

Thesis

WÜRZBURG

1967

Aus der Neurologischen Universitätsklinik der Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. G. Schaltenbrand

ELEKTRENKEPHALOGRAMM BEI SUBDURALHÄMATOM

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Walter Issel

aus Schweinfurt

Würzburg 1967

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR ROAD
PALO ALTO, CALIFORNIA

Aus der Neurologischen Universitätsklinik der Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. G. Schaltenbrand

ELEKTRENKEPHALOGRAMM BEI SUBDURALHÄMATOM

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Walter Issel

aus Schweinfurt

Würzburg 1967

Referent: Professor Dr.med. H. -G. Bammer
Korreferent: Professor Dr.med. G. Schaltenbrand

Tag der Promotion: **17. 8. 67**

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

MEINEN ELTERN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literaturbesprechung mit tabellarischer Übersicht	2
III. Untersuchungen an klinischem Krankengut	15
A. Methodik	15
B. Material	17
a. Subakute Fälle	19
b. Chronische Fälle	26
c. Zusammenstellung der Ergebnisse und Befunde	44
C. Ergebnisse der elektrenkephalischen Untersuchungen	45
IV. Experimentelle Untersuchungen	49
A. Methodik	49
B. Ergebnisse	50
V. Diskussion	58
VI. Zusammenfassung	62
VII. Literaturverzeichnis	I-IV

1. EINLEITUNG

Das Elektrenkephalogramm hat sich seit seiner Entdeckung durch BERGER im Jahre 1929 zu einem unentbehrlichen diagnostischen Hilfsmittel entwickelt. JASPER, KERSHMAN und ELVIDGE wiesen 1940 als erste auf elektrenkephalographische Veränderungen bei Fällen von Subduralhämatom hin, während ebenfalls 1940 WALTER ähnliche Beobachtungen bei Fällen von Subduralhämatom beschrieb. Seither diskutierte eine Reihe ausländischer Autoren die Frage der diagnostischen Valenz des Elektrenkephalogramm (EEG) bei Subduralhämatom (SH).

Ich habe mir zur Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob es für das SH spezifische Veränderungen im EEG gibt und inwieweit das EEG bei SH eine genaue Aussage über Lateralisation, topographische Lage, Ausdehnung und Volumen des SH zuläßt. Die meisten früheren Veröffentlichungen lassen eine Gegenüberstellung der EEG-Befunde mit den klinischen und röntgenologischen Untersuchungen vermissen. Daher sollen in dieser Arbeit klinische und röntgenologische Befunde eine besondere Berücksichtigung erfahren.

Abgesehen von tierexperimentellen Versuchen (SJAARDEMA et al. 1941 und COHN 1948) finden sich in der Literatur keine Angaben über experimentelle Untersuchungen über EEG bei SH am Menschen. Ich habe daher im Anschluß an die Untersuchung des klinischen Krankengutes den Versuch unternommen, künstlich die elektrischen Verhältnisse eines SH auf der Kalotte eines gesunden Probanden herzustellen und das so entstehende Hirnstrombild abzuleiten.

II. LITERATUR

JASPER, KERSHMAN und ELVIDGE (1940) schreiben in ihrer Arbeit: "Eine subdurale Ansammlung von Blut oder Flüssigkeit wird im EEG manifest durch einen "quiet or silent record". Die Flüssigkeit, die die Rinde von der Kalotte abdrängt, ist ein gut leitendes Medium, das als Kurzschluß für die corticalen Potentiale wirkt, so daß diese zu klein werden, um mit bipolaren Ableitungen auf der Kopfhaut entdeckt zu werden. Es ist notwendig, daß die Fläche der Flüssigkeitsansammlung groß genug ist, um unmöglich zu machen, daß Potentiale von ihren Grenzen eine Elektrode erreichen. In der Praxis würde dies verlangen, daß die Elektroden in einem Feld von ungefähr 6 cm Durchmesser bzw. Abstand placiert werden, bevor "ein ziemlich schweigendes EEG" erwartet werden kann.

Wenn der subdurale Erguß oder die Blutung bilateral ist, ist es manchmal schwer zu bestimmen, ob das Fehlen corticaler Potentiale wegen dieser vermehrten Substanz oder aus anderen Gründen auftritt. Wenn die bipolaren Ableitungen im Vergleich zu den unipolaren Ableitungen desselben Bezirkes relativ stumm sind, liegt letztlich eine etwas zweideutige Aussage über eine träg leitende Masse zwischen Kalotte und Rinde vor, besonders in Verbindung mit den klinischen Befunden. Wenn der subdurale Erguß nur auf einer Seite befindlich ist, wird er leichter entdeckt, nämlich durch die Asymmetrie der Amplituden von Simultanaufnahmen über zweiseitig homologen Regionen."

Diese ersten EEG-Beobachtungen bei SH gleichen weitgehend denen von WALTER (1940) bei Epiduralhämatom. Der Begriff der "silent area" oder des "quiet or silent record" wird in der Folgezeit von den meisten Autoren weiterverfolgt und zusammen mit weiteren Entdeckungen beschrieben. SJAARDEMA und GLASER (1941 und 1942) veröffentlichen in ihren Arbeiten drei verifizierte Fälle von SH und Beobachtungen an 30 Kaninchen, bei denen mit Thorothrast angereicherte Gelatine kapseln eingesetzt worden waren.

Die EEG-Kurven der drei Fälle beinhalteten Beta-Wellen von hoher Spannung kombiniert mit Delta-Wellen, die nach Entfernung des Hämatoms alle verschwanden. Sie fanden weiterhin, diese Kurven seien nicht als pathognomonisch für ein SH anzusehen, weil ebensolche auch bei Hydrocephalus, Meningeom, Syphilis, Parkinson'scher Krankheit, Tuberculom, Gumma und bei Kopfunfällen zu beobachten seien. Die Kurven der experimentell durch die Einsetzung der Gelatine kapseln hervorgerufenen sub- und epiduralen Hämatome zeigten damit übereinstimmende Befunde.

HEERSEMA, PHILIP und FREEMAN (1945) beschreiben eine Serie von 25 Fällen von SH. Das EEG offenbarte bei 50 % der Fälle unilaterale Delta-Wellen, welche die Lokalisierung der Läsion unterstützten. In 38 % der Fälle zeigte das EEG generalisierte Delta-Wellen oder bilaterale Delta-Wellen. In den restlichen 12 % war der Befund normal.

ULETT (1945) sah in den EEG-Kurven von Hunden mit experimentellen sub- und epiduralen Läsionen "ein Verschwinden der normalen schnellen Aktivität und ein Abflachen der Kurve".

WILLIAMS und REYNELL (1945) untersuchten 12 Patienten mittels EEG vor der Operation. Die Hälfte hatte eine Verminderung der Aktivität und eine Niederspannung über der Läsion mit beträchtlicher Delta-Aktivität. Bei 5 von 6 am Schädel vorne gelegenen Hämatomen fand sich keine "suppression", während sich bei 5 von 6 hinten gelegenen "a silent area" fand.

PUECH, BOUNES und LUQUET (1947) betonen die Bedeutung des EEG im Stadium der Latenz des SH. Von 12 Fällen gelang bei der Hälfte die Lokalisation des SH. In einem einzigen Falle ergab sich eine falsche Lokalisation. Die Verff. weisen auf den Wert des EEG bei sonstigem Fehlen von klinischen Zeichen hin. Weiterhin führen sie an, daß das EEG bei chronischen, latenten SH normal oder an der Grenze des Normalen sei. Diese Hämatome brächten in ihrer akuten Phase bei rechtzeitiger Diagnose "eine bedeutende elektrische Dysrhythmie", würden jedoch zu der Zeit stumm, in der sie sich anatomisch organisieren. Die elektrischen Anomalien schienen bei

einem Gehirn aufzutreten, dessen circulatorische und Stoffwechsel-Bedingungen gewaltig gestört worden sind. Je nachdem ob die Blutansammlung sich organisieren, sich nicht verändern oder nur wenig ihr Volumen ändern, gewänne das Hirn seinen früheren elektrischen Rhythmus wieder. Verff. zeigen diesbezüglich Parallelen zu epiduralen und intracerebralen Hämatomen und zum apoplektischen Insult auf.

COHN (1948) setzte Katzen 1 - 2 Tage vor der artefiziellen Erzeugung des SH Elektroden in analogen frontalen, parietalen und occipitalen Regionen ein. Die SH erzeugte er dann mit 2 - 4 ccm Citratblut der betreffenden Katzen. Nach uni- und bipolarer Ableitung ergaben sich folgende Resultate:

Beim experimentell erzeugten SH findet sich die verminderte elektr. Aktivität immer über der Seite des "Hämatoms". Beim experimentell erzeugten SH kann

- A. die fokal verminderte elektr. Aktivität der akuten Phase in variierenden Graden bestehen bleiben,
- B. können generell langsame Wellen mit einem Herd maximaler Abnormität über dem "Hämatom" oder anliegenden Feldern auftreten,
- C. oder es kann eine durchaus normale EEG-Form beobachtet werden.

Der Verf. nimmt an, daß die Folge der Ereignisse, die in den corticalen Neuronen als Folge der lokalen Implantation von Blut in die subduralen Räume ablaufen, wie folgt ist:

- a. Ein Schockstadium, das sich durch keine elektr. Aussendung oder eine weitgehend reduzierte Amplitude äußert.
- b. Ein Zustand geschädigter Hirnzellen, wie er sich durch langsame Wellenaktivität zeigt.
- c. Tod einer "substantiellen Anzahl" von Neuronen mit einem bleibenden Mangel an Einzelheiten in der potentiellen Aussendung über dem betroffenen Hirnteil,
- d. oder Erholung mit Rückkehr der EEG-Form der Kontroll-Type.

MARSH, HJARTASON und COURVILLE (1949) fanden bei einer Serie von 13 Fällen, daß bei 9 unilateralen SH in 6 Fällen die Lateralisation durch das EEG glatt möglich war. In 2 Fällen war die Lokalisation falsch infolge Verminderung der Alpha-Aktivität auf der Gegenseite des SH. In 1 Fall machte das Vorherrschen generalisierter Dysrhythmie die Lateralisation unmöglich.

Bei 4 beidseitigen Läsionen war es möglich, in 3 Fällen, das größere SH infolge Aktivitätsminderung genau zu bestimmen. In 1 Fall mit generalisierter Dysrhythmie dominierte eine Hemisphäre, aber es ergab sich später ein bilaterales SH. Verwendete Kriterien: silent area, Alpha-Verminderung, Amplitudenverminderung bzw. -asymmetrie, "ipsilaterale Dysrhythmie".

PAILLAS und NAQUET (1950) weisen auf Grund ihres Materials von 13 Fällen auf die eben genannten Kriterien hin.

SMITH, MOSBERG und PFEIL (1950) konnten mittels Frequenzverminderung und Amplitudenverkleinerung in 7 Fällen das SH richtig lokalisieren.

WERTHEIMER, COURION und ALLÉGRE fanden nur bei 3 von insgesamt 13 Fällen eine Amplitudenverminderung. Sie weisen auf das verschiedene Auftreten von stoßweise in Delta-Wellen einstrahlende Theta-Wellen auf der Seite des Hämatoms hin.

Auch DAWSON, WEBSTER und GURDJIAN (1951) geben bei ihren 6 Fällen Verminderung der Alpha-Aktivität, Amplitudenverkleinerung und Delta-Wellen über den betroffenen Seiten an.

FRIEDLAENDER (1951) beschreibt 17 Fälle von epi- oder subduralen Hämatomen. Dabei ergab sich ein Herdbefund in 67 % der Fälle. Niedrige Herdaktivität war in 56 % der Fälle vorhanden. Abnormitäten fanden sich bei 92 % der Fälle.

Die Fälle werden in 6 Typen eingeteilt:

1. Normales EEG.
2. Diffuse, nicht herdförmige Niederspannung.
3. Herdförmige Niederspannung ohne anomalen Anstieg langsamer Wellen.
4. Herd-

förmige, anomale Niederspannung langsamer Wellen. 5. Herdförmige, anomale, langsame Wellen, deren Amplitude gleichgroß oder größer ist als die Grundlinienspannung auf der Gegenseite. 6. Herdförmige Niederspannung ohne anomales Ansteigen langsamer Wellen, aber mit hoher Spannung in der Umgebung.

SULLIVAN, ABBOT und SCHWAB (1951) berichten über 32 Patienten mit subduralen Ergüssen, wovon 24 unilaterale SH, 4 bilaterale SH und 4 unilaterale Hygrome waren. Die EEG-Abnormalitäten bestanden aus 2 Typen:

- A. Verminderung der Alpha-Aktivität auf der Seite der Läsion bei 13 von 24 unilateralen SH und bei 2 der unilateralen Hygrome.
- B. Langsame Wellenaktivität (1-5 pro sec.) bei entweder niedriger oder erhöhter Spannung, was bei 11 der unilateralen und 3 der bilateralen Läsionen zutraf. Richtige Lateralisation war in 75 % und eine richtige Lokalisation auf der angezeigten Seite in 47 % möglich. 4 % der SH zeigten ebenso wie 2 der 4 Hygrome einen normalen EEG-Befund. Unterscheidungen zwischen uni- und bilateralen Ansammlungen gelang bei dieser Serie nicht. 90 % waren anomal.

Verff. bezeichnen Verminderung der Alpha-Aktivität als "spezifischen Effekt".

LEVY, SEGERBERG, SCHMIDT, TURELL und ROSEMAN (1952) veröffentlichten 30 Fälle von unilateralem SH. Schwere und Häufigkeit der Alpha-Verminderung und des Delta-Focus waren statistisch gleich. Nur bei 5 Patienten fand sich eine homolaterale Amplitudenverminderung. Von 7 EEG-Auswertern wurden unabhängig voneinander 52 % der SH richtig lokalisiert. Verff. geben an, ein EEG könne bei frischen Kopftraumen nicht entscheiden, ob ein SH oder eine commotio cerebri vorliege. Weiterhin sei nicht von Bedeutung, ob das EEG im akuten (0 - 5 Tage), subakuten (6 - 15) oder chronischen Stadium (nach dem 16. Tag) abgeleitet wird.

MAROSSERO und MASPES (1952) teilen 20 Fälle von SH in 4 Gruppen ein:
1. 5 normale EEG. 2. 4 mit Frequenzminderung, Delta- und Theta-Wellen.
3. 4 Fälle mit unspezifischen Veränderungen in Form unregelmäßiger lang-

samer Wellen. 4. 7 Fällen eines "silenzio elettrico" im Sinne von JASPER et al. u. WALTER (1940).

GERLACH, G. und STEINMANN (1953) geben eine Beschreibung von 7 Fällen mit chronischen traumatischen SH, die Alpha-Reduktion und Frequenzabnahme (Delta- und/oder Theta-Wellen) aufwiesen. Die EEG-Veränderungen wurden meist über einem ausgedehnten Gebiet registriert, als dem Hämatom entsprach. Sie werden auf Zirkulationsstörungen und deren Folge zurückgeführt. Das EEG erlaubte meist die richtige Lateralisation. Verspätetes Abklingen hirnelektrischer Veränderungen nach Schädeltrauma oder erneute Intensivierung soll an SH denken lassen.

RODIN, BICKFORD und SVIEN (1953) besprechen 45 Fälle von meist chronischen SH. Alpha-Rhythmus-Verminderung fand sich nur bei 48,1 %. Der häufigste Befund war das "Auftreten langsamer Wellen". Das Auftreten von dysrhythmischen Komponenten wird beobachtet und auf die Rolle, die der Hirnstamm hierbei spielt, hingewiesen. Verff. gelangen zu der Ansicht, daß im Hinblick auf die jeweiligen Befunde der Klinik der Großteil dieser Dysrhythmien auf Grund von Stammhirnschädigungen bestand.

SEITZ (1954) weist darauf hin, daß ein regelrechtes EEG ein SH keineswegs ausschliesse.

GRÜTZNER und KOCH (1955) weisen auf Grund ihrer 23 Fälle von SH bei Kindern unter 11 Monaten neben den Kriterien der vorhergehenden Autoren besonders auf die Blockierung von Beta-Spindeln auf der erkrankten Seite hin.

STEINMANN und JOST (1955) beschreiben an einem Fall das hirnelektrische Phänomen der einseitig paradoxen "arousal reaction". Es handelt sich hierbei um hochgespannte, langsame Potentiale.

CUSHID und De GUTIERREZ-MAHONEY (1956) leiteten 34 Kurven vor der Operation des SH ab und weisen auf die Ähnlichkeit der postoperativen Kurven hin. Kriterien: Diffuse Delta-Wellen, focale Delta-Wellen mit verringerter Amplitude. Bei 19 von 29 (66 %) stimmte die Lateralisation durch Delta-Wellen mit der Seite des SH überein. Die EEG-Veränderungen wurden in

4 Gruppen eingeteilt:

- A. Vorwiegend langsame Aktivität mit Spannungsreduktion auf der Seite des SH (17 Fälle).
- B. Vorwiegend langsame Aktivität mit bilateraler Spannungsreduktion (4)
- C. Einseitige langsame Aktivität mit und ohne Spannungsreduktion (5)
- D. Flache, rasche Abläufe mit oder ohne Spannungsreduktion (4)

Auf Grund der bisher in der Literatur mitgeteilten experimentellen Ergebnisse wie auch der Sektionsergebnisse schließen die Verf., daß die Spannungsreduktion nicht durch eine erhöhte Impedanz infolge der zwischen Gehirn und Ableitungselektrode gelegenen Blutmassen bedingt ist, sondern daß durch Läsion subcorticaler Strukturen es zu einer corticalen Spannungsmin- derung kommt.

LECHNER (1956) referierte anhand von 21 Fällen folgende Schlußfolgerungen für die Diagnose des einseitigen chronischen SH:

- 1. Ein für ein chronischen SH mehr oder weniger charakteristisches Bild gibt es nicht bzw. konnte nicht erhoben werden.
- 2. Der Hauptwert der EEG-Untersuchung liegt in der genauen Lokalisation und Lateralisation des Hämatoms.
- 3. Eine genaue Abgrenzung gegenüber Prozessen anderer Pathogenese ist aus dem EEG nicht möglich. Postoperative Verlaufskontrollen zeigten, daß sich das klinische Bild vor dem EEG normalisiert.

TURELL, LEVY und ROSEMAN (1956) bestätigten anhand von 12 weiteren Fällen ihre Beobachtungen aus der bereits zitierten Arbeit (1952).

ZUKERMAN, FILHO und LONGO (1956) beschreiben 22 Fälle von SH, deren EEG-Kurven alle abnorm waren. Bei 12 Fällen bestand Frequenzabnahme in ausgedehnten Gebieten, während umschriebene Frequenzabnahme nur bei 5 SH bestand. 20 Fälle wurden richtig lokalisiert. Verf. kommen zu dem Schluß, das zuverlässigste Zeichen für die Erkennung und Lokalisation eines SH sei die Depression des Grundrhythmus, vor allem in umschriebenen Regionen.

FARALE und SORIANI (1958) sahen bei 90 % ihrer 30 Fälle einseitige pathologische Befunde im EEG, die aus Amplitudenreduktion und mitunter aus einer Reduktion der Frequenz des Grundrhythmus bestanden. Weiterhin fanden sich noch umschriebene oder ausgedehnte Veränderungen im Sinne träger Entladungen. Bei 10 % der Fälle wurden die pathologischen Befunde ausschließlich auf der Gegenseite festgestellt.

STREIFLER, FREUNDLICH und BELLER (1958) beschreiben die EEG-Befunde von 14 Kindern mit subduralen Ergüssen. Sie fanden entweder Spannungsreduktion oder Auftreten langsamer Wellen hoher Amplitude über der erkrankten Seite bei 11 Kindern. Bei 2 Kindern zeigte sich nur eine diffuse generelle Verlangsamung. 1 Kind hatte einen normalen Befund.

THIEBAUT, ROHNER, ISRAEL und KURTZ (1958) zogen zur Beurteilung ihrer 50 Fälle folgende Kriterien heran:

Einseitige Spannungsminderung des Alpha-Rhythmus,

einseitige Störungen der Modulation des Alpha-Rhythmus,

einseitige Verlangsamung des Alpha-Rhythmus,

einseitige Verminderung des Alpha-Prozentsatzes;

ferner: bilateral generalisierte Delta-Wellen bzw. polymorphe

bilaterale Delta mit starkem Überwiegen auf der Seite des SH,

bilaterale Delta mit Überwiegen auf der gegenüberliegenden Seite,

und schließlich Delta-Herde.

Die 50 Fälle beurteilten sie hiernach wie folgt:

1. Normalbefund (3 Fälle)

2. Leicht abnorme Fälle ohne diagnostischen Wert (7 Fälle)

3. Abnorme Befunde mit Spannungsminderung und mit langsamen Wellen ohne Herdbildung (12 Fälle)

4. Herdbefunde (28 Fälle).

Bei 3 Fällen waren die abnormen Zeichen kontralateral gelegen.

RONSE (1959) fand bei 25 Fällen von SH alle EEG-Kurven verändert. Beinahe in der Hälfte der Fälle tritt eine Seitendifferenz mit Abschwächung der Frequenzen und Amplituden auf der geschädigten Seite auf. In 21 von 25 Fällen

lokalisatorische Hinweise durch etwa zur Hälfte Delta-Wellen, zur anderen durch Abflachung des Grundrhythmus. Bei 3 Fällen fand sich eine normale Aktivität, die durch sehr langsame Wellen unterbrochen wurde. RONSE hält bei gleichzeitigem Auftreten von Delta-Wellen und von Abflachung des Grundrhythmus das letztere für das verlässlichere Lokalzeichen. In allen Fällen entsprach der Sitz des Hämatoms dem Herdbefund.

STEINMANN (1959) weist in seiner dritten diesbezüglichen Veröffentlichung an Hand von 3 Fällen auf die differentialdiagnostischen Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von Epiduralhämatom, Subduralhämatom und Hirnkontusion hin.

LOEW und WÜSTNER (1960) fanden bei 30 von 38 Fällen von SH - meist mit Allgemeinveränderungen kombiniert - einen Herdbefund über der Seite des Hämatoms, in der Regel in Form einer Depression und Frequenzverlangsamung. Bei 5 Fällen wurden Allgemeinveränderungen ohne Seitenbetonung und bei weiteren 5 Fällen ein normaler Befund registriert.

WOLF (1962) untersuchte 7 Fälle von akutem SH und 29 Fälle von chronischem SH. Bei den akuten SH fanden sich langsame Frequenzen immer auf der Seite des SH oder bei Doppelseitigkeit immer auf der Seite des größeren SH. Eine Spannungsminderung war in 6 Fällen auf der Seite des SH zu beobachten. Einmal fanden sich steile Wellen kontralateral und gleichzeitige extreme Spannungsminderung homolateral zum SH.

Von den 29 Fällen von chronischen SH war nur ein EEG normal. In 20 Fällen fand WOLF Frequenzminderung des Grundrhythmus auf der SH-Seite. In 4 Fällen war der Grundrhythmus auf der SH-Seite weniger gut ausgeprägt und einmal fand sich eine homolaterale Alpha-Aktivierung. Delta-Abläufe waren bei 28 Patienten zu beobachten, sie waren in 25 Fällen homolateral betont. Die langsamsten Wellen entsprachen jeweils dem Sitz des SH. Amplitudenminderungen wurden in 17 Fällen homolateral beobachtet, einmal auch kontralateral. Sporadisch eingestreute Krampfstromvarianten traten sowohl homo- als auch kontralateral auf.

GUIOT und ARFEL (1962) analysierten die Hirnstrombilder von 41 Patienten mit chronischem SH. Hiervon waren 7 normal. Bei 10 Fällen fand sich eine "Stumme Zone". Herzsymptome waren selten. Bei fast allen Patienten war der Alpha-Rhythmus verändert.

Abschließend sollen die bei den in der Literatur beschriebenen Fällen berücksichtigten Kriterien zur Diagnose und Lokalisierung eines SH nochmals tabellarisch zusammengefaßt werden:

Literaturstelle Nr.	1	2	3	5	7	8	11	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	28	29	31	32	33	34	36	37	38	40	41	42	Summen
Normales EEG	3										1	1			5								3				5	1	7	26
Amplitudenvermind.					6	+	+	7	3	6	9		5						17	+		27	12	10		30	23			155
silent area		+	+		5		+								7														10	22
<u>Allgemeinveränderungen</u>																														
Frequenzminderung					6		+	7							4	7	+				17	+	13			30	20			104
Theta-Wellen									+						4											3				7
Delta-Wellen				9																							5	3		17
<u>Herdveränderungen</u>																														
Alpha-Reduktion						+	+			6	13	+			7	22													++	48
Delta-Wellen				3	13	6			+	6	14	+							19	+				28	11		25			125
Anzahl der Fälle			3	25	12	12	13	13	7	13	6	17	32	30	20	7	45	1	34	21	12	22	30	50	25	3	38	36	41	568

Wie aus der tabellarischen Literaturübersicht hervorgeht, wurden von 29 Autoren insgesamt 568 Fälle von verifizierten Subduralhämatomen bei Erwachsenen beschrieben und elektrenkephalographisch untersucht.

In nachfolgender Tabelle sind die Anzahl der Beobachter und die Anzahl der im EEG getätigten Beobachtungen gegenübergestellt. Hierbei werden diejenigen Autoren nicht berücksichtigt, die nur ihre Beobachtungen beschrieben und keine näheren Zahlenangaben gemacht haben. Diese in der Literatur-tabelle mit + oder ++ versehenen Angaben werden gesondert dargestellt.

EEG-Befund	Anzahl der Beobachter	Anzahl der Beobachtungen
Normales EEG	8	26
Amplitudenvermind. silent area	12 3	155 22
Allgemeinveränderungen		
Frequenzminderung	8	104
Theta-Wellen	2	7
Delta-Wellen	3	17
Herdveränderungen		
Alpha-Reduktion	4	48
Delta-Wellen	9	125

Außerdem wurden diese Beobachtungen (+) noch in folgenden Arbeiten (Nummer des Literaturverzeichnisses) beschrieben:

EEG-Gebund	Nummer und Anzahl der Literaturstellen von +
Normales EEG	- -
Amplitudenverminderung	11, 13, 32 = 3
silent area	1, 2, 11 = 3
Allgemeinveränderungen	
Frequenzminderung	13, 24, 34 = 3
Theta-Wellen	15 = 1
Delta-Wellen	- -
Herdveränderungen	
Alpha-Reduktion	11, 13, 21, 42 = 4
Delta-Wellen	15, 21, 32 = 3

Von der Gesamtzahl von 568 EEG-Kurven zeigten 26 ein normales Bild. Es handelte sich bei 8 Fällen um gesicherte chronische Subduralhämatome. Bei den übrigen 18 normalen Kurven sind Hinweise über das Stadium, eventuelle Organisation usw., leider in den Originalarbeiten nicht enthalten.

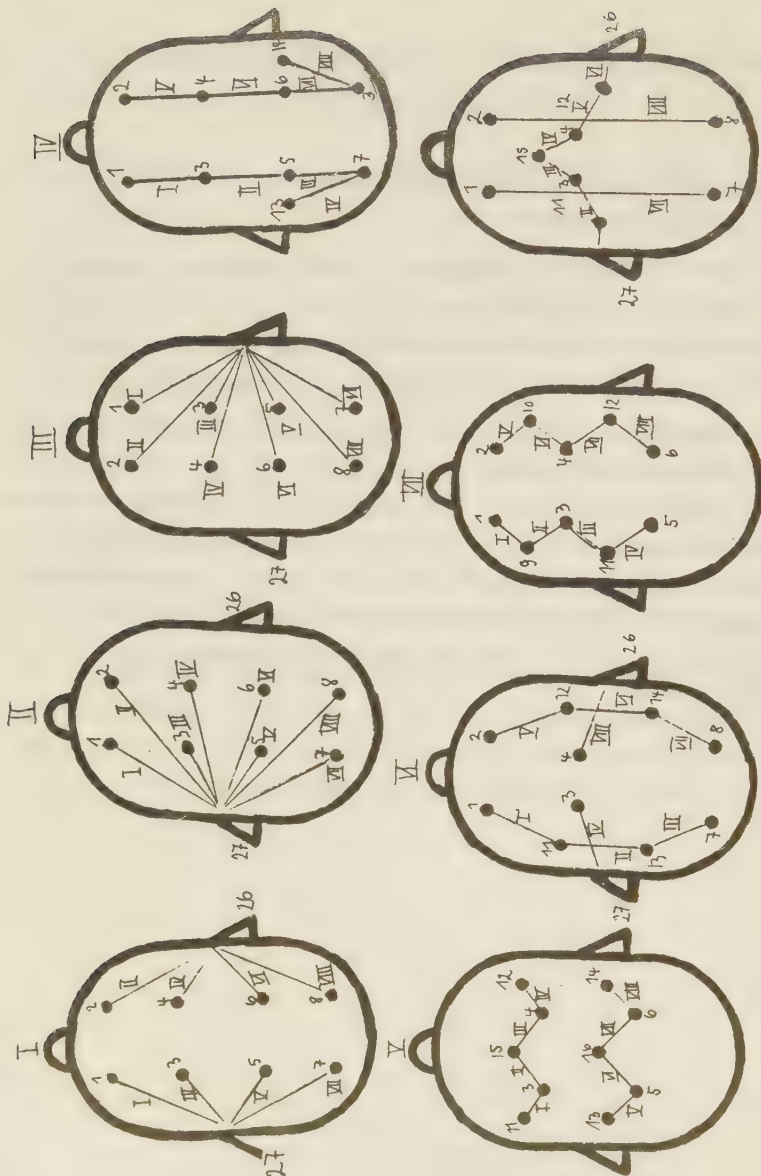
III. UNTERSUCHUNGEN AN KLINISCHEM KRANKENGUT

A. METHODIK

Die dieser Arbeit zugrundeliegenden EEG-Kurven wurden bei allen 21 Fällen vor der Operation abgeleitet.

Da die Kurven aus einem Zeitraum von 12 Jahren stammen und demzufolge von verschiedenen Auswertern befundet worden waren, überarbeitete Herr Professor Dr. Bammer die jeweiligen Befunde freundlicherweise nochmals, um eine einheitliche Interpretation der Kurven zu gewährleisten.

Bei der Ableitung der EEG-Kurven kamen ein 8-Kanal-GRASS-Tintenschreiber, ein 8-Kanal-SCHWARZER-Kohlepapierschreiber und ein 12-Kanal-HELLIGE-Kohlepapierschreiber zur Anwendung. Die Ableitung der Kurven erfolgte nach dem jeweiligen Gerät entsprechenden Schema der üblichen Anordnung der Standardelektroden. Es wurden Längs- und Querreihen sowohl unipolar als auch bipolar abgeleitet. Die jeweils gebrauchte Anordnung und Schaltung der Standardelektroden ist aus nachfolgenden Schemata ersichtlich:



B. MATERIAL

Die Krankengeschichten und die zugehörigen Befunde stammen von 21 Patienten der Neurologischen Universitätsklinik Würzburg aus den Jahren 1953 - 1965. Nach Abschluß der Untersuchungen wurden alle 21 Patienten in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Würzburg operiert. Bei allen 21 Fällen wurde die Diagnose Subduralhämatom durch den Operationsbefund bestätigt.

Unterteilung nach der Verlaufsform

Nach LOEW und WÜSTNER (1960) gliedern sich die Fälle nach Stadien in drei Kategorien:

- A. Akutes Stadium (bis zum 3. Tag nach dem Kopfunfall): Kein Fall.
- B. Subakutes Stadium (vom 4. Tag bis zur 6. Woche einschließlich): 5 Fälle.
- C. Chronisches Stadium (ab der 7. Woche): $12 + 4 = 16$ Fälle.

Bei den 4 gesondert aufgeführten Fällen von chronischem SH handelt es sich um Patienten, denen ein Kopftrauma nicht mehr erinnerlich war, die seit 3, 7 und - in zwei Fällen - seit 2 Wochen Kopfschmerzen angaben, ihrer Symptomatik und dem Operationsbefund nach jedoch den chronischen SH zugeordnet werden können. Einer der chronischen Fälle wurde durch die Operation der Pachymeningitis haemorrhagica interna zugeschrieben.

Unterteilung nach Lebensalter

Lebensalter	20 - 50	51 - 60	61 - 70
akut	-	-	-
subakut	1	4	-
chronisch	6	5	5

Ein Zusammenhang zwischen Lebensalter und Auftreten des SH nach einem Trauma läßt sich aus diesem Krankengut nicht erstellen.

Bemerkenswert erscheint die Tatsache, daß von den 21 Fällen nur 2 weib-

lichen Geschlechts sind. Diese beiden weiblichen Patienten litten beide an einem bilateralen SH. Alter: 36 und 41 Jahre.

Unterteilung nach Verlaufsform und Lokalisation

Subakutes Stadium: 5 Fälle, die sich alle als einseitige SH erwiesen.

Chronisches Stadium: 16 Fälle, deren 5 doppelseitige SH waren.

Eine genaue Einteilung nach der pathologischen Anatomie, das heißt nach dem Grade der Organisation, der Subduralhämatome ist nicht möglich, da diesbezügliche Angaben in den Operationsberichten meist nicht enthalten sind. Soweit diese Angaben vorliegen, werden sie besonders berücksichtigt.

Außerdem ist es auch nicht möglich, festzustellen, inwieweit unter den verschiedenen Faktoren der Hämatomgenese hier eine Hypotension des Liquor (SCHALTENBRAND, G. und WOLFF, H. 1959) eine Rolle gespielt hat, da bei diesem Krankengut keine Liquordruckmessungen vorgenommen worden waren.

Die 21 Fälle werden in der nachfolgenden Kasuistik in den Rubriken Klinische Befunde, Carotisangiogramm, soweit vorgenommen auch Pneumencephalogramm, Schädelübersichtsaufnahme, wobei besonders auf Hirndruckerscheinungen geachtet wurde, EEG-Befund und Operationsbericht genau dargestellt.

Nach obiger Einteilung werden die 5 subakuten und die 16 akuten Fälle getrennt zusammengefaßt.

a. Subakute Fälle: Nr. 5, 9, 10, 16, 18

Fall 5: F.M. , 24.4. - 26.4.1958; EEG 750/58

60 J.; Intervall 1 Monat (2 Bagatelltraumen). Seit ca. 3 Wochen zunehmende Kopfschmerzen rechts. Seit 1 Woche zunehmende Hemiparese links. Bewußtsein leicht getrübt, sonst orientiert. Hyposmie rechts. Pupillen gleich weit. Keine Stauungspapille. Schlaffe Parese des linken Armes, spastische Parese des linken Beines. Keine Sensibilitätsstörungen. Reflexdifferenz zugunsten von links. Babinski bds. positiv. P 70; RR 150/100 mm Hg.

Carotisangiogramm rechts:

Verlagerung der A. cerebri anterior dextra nach links. Ca. 2 Querfinger breite Verdrängung der parietalen Media-Gefäße basalwärts.

Schädelübersichtsaufnahme: Sella normal.

EEG-Befund:

Ausgesprochen unregelmäßiger mit kleinen Delta-Wellen und auch Zwischenwellen durchsetzter Alpha-Rhythmus über allen Ableitungen.

Längsreihe: Herd vorwiegend temporo-parietal rechts.

Querreihe: Frequenzverlangsamung und Zwischenwellen rechts.

Leicht bis mäßig allgemein verändertes EEG mit Herd rechts temporoparietal.

Operationsbericht:

Rechts parietal fand sich ein ziemlich ausgedehntes Subduralhämatom mit alter, hämosiderinhaltiger Kapsel. Links fand sich ebenfalls ein geringfügiges SDH.

Fall 10: J.H. , 7.1.-8.1.59; EEG 1468/58; EEG 22/59

51 J.; Intervall 3 Wochen (auf den Hinterkopf gefallen). Schwindel, Doppelbilder. Orientierungsfragen werden gut beantwortet, situationsgemäßes Verhalten. Kopfschmerzen.

Beginnende Stauungspapille rechts. Spast. Hemiparese links mit Schweregewicht auf dem linken Arm. Reflexe links abgeschwächt. Babinski links positiv. Pupillen seitengleich. P 60; RR 125/70 mm Hg.

Carotisangiogramm rechts:

Starke Verlagerung der A.cerebri anterior nach links. Mediagruppe ist zusammengedrängt. Im rechten parietalen Anteil besteht ein großer gefäßfreier Bezirk. Auch die Venen sind von der tabula interna nach medial basal abgedrängt.

Schädelübersichtsaufnahme: Dorsum sellae decalciniert. Sella normal konfiguriert.

EEG-Befund:

Praeoperativ: EEG 1468/58

Unregelmäßiger, frequenzlabiler, in β -Wellen übergehender Alpha-Rhythmus (8-10/sec) über allen Ableitungen.

Längsreihe: Deutliche Verlangsamung über der gesamten rechten Hemisphäre in Form von Delta-Wellen.

Querreihe: Rechts praecentral-temporal bis rechts parietotemporal reichlich Delta-Wellen.

Unregelmäßiges, leicht allgemein verändertes EEG mit Herdzeichen über der ganzen rechten Hemisphäre in Form von Delta- und Zwischenwellen.

Postoperativ: EEG 22/59

Kleiner unregelmäßiger Alpha-Grundrhythmus (um 9/sec), der gelegentlich praecentro-temporal rechts angedeutet Zwischenwellen enthält und praecentral und parietal rechts etwas akzentuiert ist.

Längsreihe: Etwas vermehrte Unregelmäßigkeit und akzentuierter Alpha-Rhythmus über der rechten Hemisphäre, links dagegen vorwiegend β -Wellentätigkeit.

Querreihe: Auch hier eine angedeutete Dysrhythmie parietal rechts im Gegensatz zu parietal links.

Unregelmäßiges Alpha-EEG

Operationsbericht:

Nach osteoplastischer Trepanation wurde ein großes SDH rechts parietal ausgeräumt. Heilungsverlauf postoperativ komplikationslos.

Fall 9: R.G. , 1.10.59; EEG 1512/59

31 J.; Intervall 3 Wochen (an Balken gestoßen). Stürzte vor einer Woche vom Moped und wurde bewußtlos in ein Krankenhaus eingeliefert. Seit 8 Tagen bewußtlos.

Pupillen seitengleich. Keine Stauungspapille. Reflexe seitengleich, gut auslösbar. Babinski beiderseits, rechts deutlicher als links. Keine Paresen sichtbar. Sensibilität nicht prüfbar. Reagiert schwach auf Anruf.

P 120; RR 135/120 mm Hg.

Carotisangiogramm beiderseits:

Rechts: A. cerebri anterior im unteren Teil weit nach rechts ausgebogen.

Links: A. cerebri anterior weit ausgebogen. An der Konvexität ist das Gefäßsystem ganze 1 1/2 Finger breit von der Kalotte abgedrängt. Venöser Ablauf auf dem Phlebogramm fronto-praeentral etwas geringer.

Schädelübersichtsaufnahme: Sella normal konfiguriert. Dorsum sellae decalciniert.

EEG-Befund:

Schlecht ausgeprägter, unregelmäßiger Alpha-Rhythmus in Beta-Wellen übergehend, von Delta- und Zwischenwellen überlagert.

Längsreihe: Durchgehender Delta-Wellenfokus links, vorwiegend temporo-praeentral ausstrahlend.

Querreihe: Steile Abläufe rechts temporal hinten; Delta-Wellen links.

Mäßig bis schwer allgemein verändertes EEG mit einem nicht sehr ausgeprägten Delta-Wellenfokus links.

Operationsbericht: nicht vorhanden.

Fall 16: H.D. , 28.1.-29.1.64; EEG 264/64

55 J.; Intervall 5 Wochen (Schlag auf den Kopf bei einem Überfall, 4-stdige Bewußtlosigkeit, Blutung aus dem rechten Ohr, Kopfwunde links). Seither Taubheit auf den rechten Ohr, Schwindel, starke Kopfschmerzen und Gewichtsabnahme.

Keine Stauungspapille. Hemianopsie nach rechts. Anosmie rechts.

Beim Vorhalteversuch Absink- und Pronationstendenz des rechten Armes.

Leichte Dysdiadochokinese rechts. Unsicherheit beim Zeigeversuch rechts.

PSR und ASR leicht rechtsbetont. Übrige Reflexe seitengleich normal auslös-

bar. Leichte Herabsetzung für Schmerz und Berührung in der rechten Ge-
sichts- und Körperhälfte, sowie am rechten Arm, sonst seitengleich.

Vibrationsempfinden an der rechten Hand und am rechten Fuß stark abge-
schwächt, Lageempfinden dort gleichfalls deutlich gestört. Deutliche Wort-
findungsstörung mit Ansatz zum Stottern. Zeitlich und örtlich voll orientiert.

Mißlaunig, reizbar. Merkfähigkeits- und Konzentrationsschwäche.

P 80; RR 110/70 mm Hg.

Carotisangiogramm links:

A. cerebri anterior ist unterhalb des Tentorium nach der Gegenseite ausge-
beult. Im parieto-temporalen Bereich sind die Gefäße ca. 2 cm von der
tabula interna abgehoben.

Schädelübersichtsaufnahme:

Occipital eine feine Frakturlinie. Relativ große sella, deren dorsum etwas
steil gestellt ist, vielleicht etwas kalkarm.

EEG-Befund:

Über allen Ableitungen regelmäßiger, gut ausgeprägter Alpha-Rhythmus
(um 10/sec), der keine Seitendifferenz zeigt und während des Augenöffnens
prompt blockiert.

Längsreihe: kein Herdbefund.

Querreihe: kein Herdbefund.

Alpha-EEG ohne Herdbefund oder Allgemeinveränderung.

Operationsbericht:

Links parietal wurde ein subduraler Erguß alten Blutes von ca. 250 ccm entfernt. Das stark komprimierte Gehirn entfaltete sich nach Zuführung von physiologischer Kochsalzlösung recht gut. Probetrepanation der Gegenseite brachte normale Verhältnisse. Weiterer Verlauf gut.

Fall 18: J.W. , 26.8.-26.9.64; EEG 1843/64

54 J.; Intervall 5 Wochen (Verkehrsunfall, ca. 20 Stunden bewußtlos, Kopfschmerzen nach dem Erwachen). Seit 8 Tagen starke Kopfschmerzen. Mund-facialisparesie rechts. Schlaaffe Hemiparese rechts. Babinski rechts positiv. Pupillen seitengleich. Gelegentlich Wortfindungsstörungen. Zeitlich und örtlich orientiert. Bewußtsein klar. P 76; RR 110/80 mm Hg.

Carotisangiogramm links:

A.cerebri anterior sin. nach rechts verlagert. Die Mediagruppe ist nach medial-basal abgedrängt.

Schädelübersichtsaufnahme: Normal konfigurierte Sella .

EEG-Befund:

Schlecht ausgeprägter 9 - 10/sec. Rhythmus der links occipital reduziert ist. In den vorderen Hirnabschnitten wiederholt stärkere Zwischenwellen-einlagerung mit leichter Linksbetonung, vor allem parietal. Paroxysmale Dysrhythmie ohne wesentliche Seitenbetonung.

Längsreihen: Auch hier durchgehende Verlangsamung über der linken Hemisphäre.

Querreihen: Herdbefund temporo-parietal bis temporo-präzentral links.
mittl. Querreihe: Auch hier Herdbefund links temporal, gelegentlich flache-re Deltawellen, paroxysmale Dysrhythmien, rechts mehr als links ausgeprägt.

Leicht allgemeinverändertes EEG mit deutlichen Herdbefund links, präzentro-temporal bis parieto-occipital mit gelegentlichen Deltawellen. Paroxysmale Dysrhythmien mit leichter Rechtsbetonung.

Operationsbericht:

Man fand ein ausgedehntes SDH links parietal mit deutlicher Membranbildung zur Dura und zur Hirnoberfläche hin. Das Hirn legte sich gut an. Da sich das Hämatom immer wieder füllte, mußte man am 2. und am 6. Tag revidieren, wobei die Rezidivblutungen jeweils angiographisch gesichert worden waren. Dann kam es schließlich zu einer zunehmenden Besserung des Befindens.

b. Chronische Fälle: Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21

Fall 1: K.G. , 10. - 14.12.53

50 J.; Intervall 8 Jahre (nach Granatsplitterverletzung 1945). Seit 3 Monaten Kopfschmerzen. Örtlich und zeitlich desorientiert. Bewußtsein getrübt. Mnestiche und sensorische Aphasie. Acalculie. Alexie. Reflexdifferenz zugunsten von rechts. Pyramidenzeichen bds. positiv. Dysdiadochokinese rechts. Linke Pupille weiter als rechts. Stauungspapille bds. von ca. 3 Dioptrien. P 70; RR 140/90 mm Hg.

Carotisangiogramm rechts:

Deutliche Verdrängung der A. cerebri anterior sin. nach rechts, infolge gleichzeitiger Mitdarstellung der linken Anterior- und Mediagruppe beobachtet.

Schädelübersichtsaufnahme: Dorsum sellae osteoporotisch und atrophisch.

EEG-Befund:

Alpha-Rhythmus (9-11/sec) occipital rechts gut ausgeprägt; occipital links etwas langsamer mit vermehrter Einstreuung kleiner Zwischenwellen. Parietal, praecentral und frontal nehmen die Amplituden über der linken Hemisphäre nach vorne zu ab. Einstreuung von Zwischenwellen über der rechten und linken Hemisphäre annähernd gleich, Frequenz stellenweise über der linken Hemisphäre langsamer.

Längsreihe: Über der linken Hemisphäre ist die Aktivität geringer als über der rechten, frontal am geringsten.

Querreihe: Links temporal kleinere Amplituden als rechts. Frequenz niedriger als rechts.

Auf Grund der stellenweise angedeuteten Frequenzverlangsamung befindet sich der Herd vermutlich links frontal bis praecentral.

Operationsbericht:

Links parietal wurde eröffnet und ein Dura-Hämatomsack von 12 cm Länge, 6 cm Breite und 4 cm Dicke dargestellt und entfernt.

Fall 2: A.P. , 30.6. - 3.7.54

25 J.; Intervall (nach Unfall mit Traktor mehrstündige Bewußtlosigkeit)
ca. 1 Jahr. Seit einer Woche benommen, Brechreiz. Zeitlich und örtlich
völlig orientiert. Zeichen von motorischer Aphasie. Reflexe, Motilität,
Sensibilität normal. Keine Pyramidenzeichen. Keine Pupillendifferenz.
Beginnende Stauungspapille, links mehr als rechts.
P 80; RR 120/85 mm Hg.

Carotisarteriographie links:

Starke Verlagerung der A. cerebri anterior sin. nach rechts. Das ganze
periphere Gefäßsystem deutlich von der Kalotte abgedrängt.

Schädelübersichtsaufnahme:

Sellaeingang scheint erweitert. Processus clinoideus anterior und posterior
nur andeutungsweise.

EEG-Befund:

Mäßig ausgeprägter, unregelmäßiger Alpha-Rhythmus. Übergang in
Beta-Wellen.

Längsreihe: Herdbefund temporal links.

Querreihe: Temporal links vorne und hinten deutlich vermehrte Zwischen-
wellen.

Hyperventilation: Keine wesentliche Änderung.

Deutlich vermehrte Zwischenwellen über der linken Hemisphäre. Herdbe-
fund praecentro-temporal bis parieto-temporal links.

Operationsbericht:

Sehr großes Subduralhämatom links. Teilweise alte Gerinnsel.

Fall 3: E.H. , 11.11. - 14.11.1955; EEG 1817/55

53 J.; Intervall 3 Monate (Commotio cerebri); seit 14 Tagen Stirnkopfschmerzen; Brechreiz. Bewußtsein getrübt, zeitlich und örtlich desorientiert. Pupillen gleich weit. Stauungspapille beiderseits. Reflexdifferenzen zugunsten von rechts. Vorhalteversuch: Abweichen nach rechts. Romberg'scher Versuch: Fallneigung nach rechts. Dysdiadochokinese rechts. Keine Sensibilitätsstörungen. P 70; RR 110/60 mm Hg.

Carotisangiogramm:

Rechts: A. cerebri anterior dextra nach rechts verlagert, gespannt.
Media-Gruppe o.B.

Links: A. cerebri anterior sin. in einem 8 cm langen Abschnitt in die rechte Schädelhälfte hinein verlagert und kehrt dann wieder im obersten Abschnitt zur Mittellinie zurück. Mediagruppe nach links verlagert und in einem 10 cm langen Abschnitt um Daumenbreite von der Kalotte abgehoben.

Schädelübersichtsaufnahme: Sella muldenförmig, flach und weit.

EEG-Befund:

Längsreihe: Über der ganzen linken Hemisphäre sehr unregelmäßiger, frequenzlabiler Alpha-Rhythmus mit deutlicher Beta-Welleneinstreuung.

Querreihe: Leicht dysrhythmisch mit angedeutetem Herdbefund parieto-occipital links.

Occipital gruppenweise unregelmäßige Zwischenwellen. Amplitudenreduktion links, angedeutete paroxysmale Dysrhythmie.

Operationsbefund: nicht vorhanden.

Fall 4: E.K., 22.1.-30.1.1957; EEG 152/57

42 J.; Intervall 3 Monate (Comm. cerebri). Seither zunehmende Kopfschmerzen. Brechreiz. Etwas genommen; örtlich und zeitlich orientiert. Motilität, Sensibilität nicht gestört. Reflexe seitengleich, keinerlei pathologische Reflexe. Nystagmus-Bereitschaft, sonst kein Hirnnervenbefund. Augenfundus regelrecht. P 70; RR 125/70.

Carotisangiogramm:

Rechts: A. cerebri anterior dextra nach rechts verlagert. Media-Gruppe unauffällig.

Links: A. cerebri anterior sin. nur am Anfang gefüllt. Im Bereich des os parietale ist das Gehirn von der tabula interna abgedrängt.

Schädelübersichtsaufnahme:

Dorsum sellae gering osteoporotisch aufgeheilt.

EEG-Befund:

Alpha-Rhythmus mäßig ausgeprägt. Zwischenwellen über allen Ableitungen eingelagert, unregelmäßig auch Beta-Wellen. Amplituden rechts vermindert. Links etwas mehr ausgeprägte Frequenzminderung. Bitemporale Delta-Wellen. Leichte Linksbetonung der Zwischenwellendysrhythmie über den mittleren Hirnabschnitten.

Mäßig bis schwer allgemein verändertes EEG mit Herdzeichen über den mittleren Hirnabschnitten links.

Operationsbericht:

Nach Trepanation links fronto-parietal wurde ein Hämatomsack entfernt, der nach unten bis zur ersten Temporalwindung und bis tief in die Fissura Sylvii, nach vorne bis fast zum Stirnpol, nach hinten bis etwa 3 cm zum Occipitalpol und nach medial oben bis etwa 2 cm an den sinus sagittalis superior heranreichte.

Fall 6: E. M. , 21.7. - 25.7.58; EEG 1397/58

61 J.; Intervall 3 Monate (3m-Sturz von Baugerüst). 3 - 4 Wochen nach dem Trauma zunehmende Kopfschmerzen und Klagen über "Vergeßlichkeit". Seit einigen Tagen Brechreiz, Nackensteifigkeit, Klopfempfindlichkeit des ganzen Schädels. Pupillen seitengleich. STP links mehr als rechts. Muskeltonus rechts mehr als links gesteigert. Tetraspastik mit Rechtsbetonung. Grobe Kraft linksseitig herabgesetzt. Hyperreflexie zugunsten von rechts. Psyche: zeitlich und örtlich orientiert, verlangsamt, Sprachstörung. Bei der Aufnahme P 70, RR 140/75; vor dem Unfall dauernd wegen Hypertonie (syst. angeblich immer um 220 mm Hg !) in Behandlung.

Carotisangiographie links:

Starke Verlagerung der A. cerebri anterior und der Gefäßgruppe der A. cerebri media nach rechts. Im seitlichen Strahlengang leichte Abdrängung der Anterior- und Mediagruppe von der tabula interna, 2 Finger breiter gefäßfreier Bezirk.

Schädelübersichtsaufnahme: Sella normal konfiguriert.

EEG-Befund:

Sehr unregelmäßiger Alpha-Rhythmus (8-9/sec). Überall verstärkt Zwischenwellen eingelagert. Langsame Zwischenwellen occipital links mehr als rechts. Amplitudenreduktion links parietal und praecentral.

Längsreihe: Weit über der ganzen linken Hemisphäre verlangsamte Abläufe. Auch rechts Zwischen- und gelegentlich Delta-Wellen eingelagert.

Querreihe: Delta-Wellen praecentral und parietal links, auch auf die rechte Seite übergehend. Massive Alpha-Reduktion links.

Mäßig allgemein verändertes EEG mit ausgeprägtem Herdbefund links parietal-praecentral in Form von Alpha-Reduktion und einem Zwischen-Delta-Wellen-Rhythmus.

Operationsbericht:

Sehr großes SDH links. Nach Nachbehandlung mit hypotoner Kochsalzlösung schnelle Besserung des Allgemeinzustandes. Komplikationslose Heilung.

Fall 7: L.O. , 29.1.-14.2.58; EEG 261/58

61 J.; Intervall 3 Monate (auf den Kopf gefallen). Seit 1 Monat Kopfschmerzen. Zeitlich desorientiert. Wortfindungsstörungen.

Pupillen gleich weit. Keine Stauungspapille. Unruhiger Nystagmus. Mimische Facialisparese rechts. Abasie. Astasie. Keine Sensibilitätsstörungen. Reflexe seitengleich. Keine Pyramidenzeichen. P 70; RR 150/95 Verdacht auf geringe coronare Mangel durchblutung im Ekg. Fundusgefäße unauffällig.

Carotisangiogramm links:

Verlagerung der A. cerebri anterior nach rechts in leicht konvexem Bogen. Die Mediagefäße sind von lateral her verdrängt und nach medial verdrängt.

Schädelübersichtsaufnahme:

Sella normal konfiguriert. Gefäßfurchenzeichnung vergrößert.

Pneumencephalogramm:

Ventrikelsystem nicht mit Luft gefüllt. Subarachnoidalzeichnung rechts fronto-praecentral mäßig vergrößert und fehlt links an analoger Stelle. Medianspalt scheint nach links verlagert.

EEG-Befund:

Regelmäßiger, mit einzelnen Beta- und Zwischenwellen durchsetzter Alpha-Rhythmus (10-12/sec). Praecentral links Delta- und Zwischenwellen.

Querreihe: Delta- und Zwischenwellen praecentral links.

Leicht allgemein verändertes EEG mit Zwischenwellen- und Deltawellen-Focus links praecentral.

Operationsbericht:

Großes SDH links. Etwa 200 ccm altes Blut intracraniell. Die Hemisphäre zeigte eine schlechte Entfaltung, daher Nachbehandlung mit hypoton. Kochsalzlösung und Hypophysin. Der Patient war noch einige Tage desorientiert. Dann glatter Verlauf.

Die histologische Untersuchung der Membranen zeigte ein weitgehend organisiertes Hämatom.

Fall 8: W.G. , 9.9.-13.9.59; EEG 1395/59

♀ 41 J.; seit einem halben Jahr zunehmende Kopfschmerzen. Seit 3 Wochen Brechreiz und Sehstörungen. Psychisch unauffällig.
STP beiderseits. Pupillen gleich weit. Motilität und Sensibilität ungestört.
Reflexe bds. normal auslösbar. Keine Pyramidenbahnzeichen.
P 80; RR 125/85 .

Carotisangiographie beiderseits:

Rechts: A. cerebri anterior nicht sicher verlagert.
Links: A. cerebri anterior im mittleren und unteren Teil nach rechts verlagert. Sylvische Gruppe 2-Finger-breit von der Konvexität abgedrängt.

Schädelübersichtsaufnahme:

Sella normal konfiguriert. Dorsum sellae decalciniert.

EEG-Befund:

Sehr schlecht ausgeprägter Alpha-Rhythmus mit Beta-Wellen durchsetzt.
Längsreihe: Alpha-Rhythmus links etwas besser erhalten als rechts.
Querreihe: Leichte Einlagerung sehr flacher unregelmäßiger Zwischenwellen parietal bis praecentral beiderseits.
Flaches EEG vom Beta-Typ mit angedeutetem Herdbefund in Form sehr flacher, rascher Zwischenwellen praecentral bis parietal bds..

Operationsbericht:

Beiderseits Freilegung eines handtellergroßen, temporal gestielten Knochendeckels. Ein sehr ausgedehntes Hämatom, das die Knochenlücke weit überragte, dessen Dicke rechts 3 - 4 cm und links gut 3 cm betrug. Die abgeplattete Hirnoberfläche erholte sich nach Infusion hypotonischer Lösung sehr gut, sie lag bald der Dura wieder an. Weiterer Verlauf glatt.

Fall 11: A.O. . 18.1.-28.1.61; EEG 98/61

67 J.; Trauma nicht nachweisbar. Seit 7 Wochen Kopfschmerzen. Nachlassen der Aktivität und des Interesses an der Umgebung.

Pupillen gleich weit. Keine Stauungspapille. Abasie, Astasie. Sensibilität ungestört. Reflexe seitengleich schwach auslösbar mit Ausnahme von PSR und ASR, die links vermindert sind. Babinski, Oppenheim und Mayer links positiv. Psychisch stark verlangsamt, stumpf, asponant und unbeteiligt. Stuhlinkontinenz. Retrosternale Struma. P 60; RR 115/75. Kein Hinweis auf sklerot. Prozeß.

Carotisangiogramm rechts:

A. cerebri anterior stark nach links verlagert. Gefäßabdrängung von der Kalotte im Parietalgebiet.

Schädelübersichtsaufnahme:

Relativ kleine sella. Dorsum sellae auffällig kalkarm. Schwache Darstellung der processus clinoidei posteriores.

EEG-Befund:

Mäßig ausgeprägter, unregelmäßiger Alpha-Rhythmus, über allen Ableitungen mit Zwischenwellen durchsetzt. Parieto-occipital rechts Abflachung der Amplitude und Alpha-Reduktion. Eingelagerte, flache Zwischenwellen bis Delta-Wellen rechts parietal.

Längsreihe: Allgemein stärkere Abflachung der Amplitude über der ganzen rechten Hemisphäre.

Querreihe: Keine sicheren Herdhinweise.

Leicht allgemein verändertes EEG mit einem Herd über der rechten Hemisphäre in Form von Amplitudenreduktion und Verlangsamung.

Operationsbericht:

In der rechten Parietalgegend fand sich eine sehr große subdurale Blutansammlung mit einer ungewöhnlich dicken, fast die Stärke der Dura erreichenden Kapsel. Der Inhalt war teils geronnen, teils flüssig. Zum Teil Hämosiderinbildung. Das SDH ist schätzungsweise 8-10 Wochen alt. Auch auf der linken Seite fand sich ein beginnendes SDH, mit einer nur geringen Blutansammlung. Im postoperativen Verlauf eine doppelseitige Pneumonie.

Fall 12: H. T. , 23.3.-29.3.61; EEG 504/61

51 J.; Intervall nicht feststellbar. Seit ca. 8 Wochen zunehmend Kopfschmerzen. Erbrechen. Singultus. Doppelsehen (passager). Orientierungsgestört, somnolent. Pupillen: Licht- und Konvergenzreaktion träge. Stauungspapille rechts. Fallneigung nach rechts. Sensibilität ungestört. Hyperreflexie zugunsten von links. Babinski links positiv. P 56; RR 115/70.

Carotisangiogramm beiderseits:

Rechts: Leichte Verlagerung der A. cerebri anterior nach links. Media-gruppe etwas basalwärts abgedrängt. Gefäßabdrängung von der Kalotte im Parietalbereich.

Links: A. cerebri anterior sinistra leicht nach links verlagert.

Schädelübersichtsaufnahme:

Relativ flache sella. Dorsum sellae kalkarm dargestellt.

EEG-Befund:

Nur gering ausgeprägter, meist durch Beta-Wellen ersetzter Alpha-Rhythmus (8-10/sec). Über allen Abschnitten eingestreute Zwischenwellen und Delta-Wellen, nur gelegentlich Rechtsbetonung. Paroxysmale Gruppen von 5/sec-Wellen und bilateral synchronen Zwischenwellen.

Längsreihe: Deutliche Rechtsbetonung der langsamen Abläufe über der gesamten Hemisphäre

Querreihe: Rechts temporal hinten Zwischenwellendysrhythmie mit Delta-Wellen-Einstreuung.

Deutlich allgemein und paroxysmal verändertes EEG mit Delta-Wellen-Herd parieto-occipital rechts bis temporo-parietal rechts.

Operationsbericht:

Subduralhämatom über der rechten Hirnhälfte. Im postoperativen Verlauf häufig wechselnder Allgemeinzustand und nur sehr langsame Erholung. Bei mehrfachen Wundrevisionen fand sich ein Unterdruckzustand mit verminderter Entfaltung der Hirnhälften.

Fall 13: A. T. , 8.8.-15.8.61; EEG 1329/61

64 J.; Intervall nicht feststellbar. Seit ca. 3 Monaten Kopfschmerzen. Starke Klopfempfindlichkeit über der Stirn. Enge Pupillen und träge Reaktion. Keine Stauungspapille. Gehör beiderseits herabgesetzt. Keine Störung der Motilität und der Sensibilität. Reflexe seitengleich schwach auslösbar. PSR und ASR beiderseits negativ. Keine Pyramidenzeichen. Arteriosklerose, pectanginöse Beschwerden. P 70; RR 120/80 mm Hg. Zahlreiche Extrasystolen im EKG!

Carotisangiogramm beiderseits:

Links: Deutliche Verlagerung der A. cerebri anterior sinistra nach rechts. Ausgeprägte Gefäßabdrängung von der Schädelkalotte links mit scharfer Abgrenzung. Die Gefäße der Mediagruppe sind basalwärts herabgedrängt.

Rechts: A. cerebri anterior dextra insgesamt nach rechts verlagert.

Schädelübersichtsaufnahme: Dorsum sellae gut dargestellt.

EEG-Befund:

Mäßig ausgeprägter, etwas unregelmäßiger mit Beta-Wellen durchsetzter Alpha-Rhythmus. Geringfügige Amplitudendifferenz. Links geringfügige Alpha-Aktivierung.

Längsreihe: Links parieto-temporal langsame Alpha- bis Zwischen-Wellen.

Querreihe: Links temporal langsame Frequenzen im Alpha-Bereich.

Unregelmäßiges Alpha-EEG mit leichten Herdhinweisen links parieto-temporal.

Operationsbericht:

Links parietal fand sich der typische Sack eines SDH mit dicker Kapsel. Die Innenseite der Dura zeigte die Veränderungen, die für eine Pachymeningiosis typisch sind. Das etwa 150 ccm umfassende Hämatom wurde vorsichtig entleert. Der Patient erlag intra operationem einem plötzlichen Coronargefäßtod.

Fall 14: S.M. , 7.9. -3.10.62; EEG 1780/62

28 J.; Intervall nicht feststellbar. Seit ca. 3 Wochen Kopfschmerzen. Örtlich und zeitlich orientiert. Psychisch unauffällig. Vorhalteversuch links unsicher positiv. Keine Stauungspapille. Sonst keine Störung der Motilität und der Sensibilität. Armsehenreflexe leicht linksbetont, sonstige Reflexe seitengleich gut auslösbar. Keine Pyramidenzeichen. Leichter Brechreiz.

P 60; RR 110/70 mm Hg.

Carotisangiogramm rechts:

Geringe Verlagerung der A. cerebri anterior dextra nach links mit positiven Falxzeichen. Die Gefäße der Mediagruppe sind rechts parietal von der Kalotte abgedrängt, so daß ein breiter, gefäßfreier Raum zur Darstellung kommt.

Pneumencephalogramm:

Unzureichende Füllung des rechten Seitenventrikels. Der linke Seitenventrikel ist erweitert und nach lateral verlagert. Der rechte kontrastarme Seitenventrikel scheint herabgedrückt. Das Trigonum des rechten Ventrikels erscheint hochgradig herabgedrückt und gleichzeitig zu einem flachen fast horizontal verlaufenden Rand deformiert. Hochgradige Differenz der Subarachnoidalzeichnung beider Hemisphären; über der linken Hemisphere eine verstärkte, über der rechten eine völlig fehlende Zeichnung.

Schädelübersichtsaufnahme: Normaler Befund.

EEG-Befund:

Über allen Ableitungen ein sehr unregelmäßiger, stark frequenzlabiler Alpha-Rhythmus (8.10/sec), der vielfach durch Beta-Rhythmus ersetzt wird, mit Zwischenwelleneinstreuung diffus und auch in Gruppen, vornehmlich frontopraecentral.

Längsreihe: Deutliche Zwischenwellendysrhythmie über der parieto-occipitalen Region, angedeutete Rechtsbetonung.

Querreihe: Über der Parieto-temporal-Region rechts vermehrte Zwischenwellentätigkeit, einzelne steile Abläufe, die aber nicht mit

Sicherheit von Elektrodenartefakten zu unterscheiden sind.
Unregelmäßiges Alpha-EEG mit Herzeichen rechts parieto-temporal in Form
von Zwischenwellen.

Operationsbericht: nicht vorhanden.

Fall 15: H. Z. , 25.11.-6.12.63; EEG 2543/63 + 2562/63

69 J.; Intervall ca. 2 Monate (während eines Anfalls von Schwankschwindel Sturz vom Fahrrad mit nachfolgender etwa einstündiger Bewußtlosigkeit). Nach 6 Wochen erneut Schwindelanfälle, die seither zugenommen haben. Seit 8 Tagen zeitweise nicht mehr gehfähig, nachdem der Patient 4 Wochen zuvor das linke Bein "nachzuziehen" begann. Seit dem Unfall pulssynchrones Klopfen in beiden Ohren und ein auffälliges Nachlassen des Gedächtnisses. Presbyopie. Stauungspapille links von 3 und rechts von 1 - 2 Dioptrien. Pupillen seitengleich. Arcus senilis. Konjugierte Blick einschränkung nach links. Abasie, Astasie. Sensibilität nicht gestört. Dysdiadochokinese beiderseits. Reflexe seitengleich gut auslösbar. Babinski, Gordon rechts Oppenheim links positiv. Sprache unauffällig. Psychisch voll orientiert. Deutliche Merkfähigkeitsstörung. Kleinschrittiger Gang.
P 70; RR 160/110 mm Hg.

Carotisangiogramm beiderseits:

Rechts: A. cerebri anterior dextra kam nicht zur Darstellung. Gefäßabdrängung von der Schädelkalotte.
Links: Fast mittelständiger Verlauf der aa. cerebri anteriores, die doppelt gefüllt sind und fast angiomatös erscheinen. Starke Gefäßabdrängung von der Schädelkalotte der Parietalregion.

Schädelübersichtsaufnahme:

Dorsum sellae nur schwach abgebildet. Verdacht auf Drucksella.

EEG-Berund:

EEG 2543/63: Alpha-Grundrhythmus (9-10/sec) mit eingestreuten Beta-Wellen.

Längsreihe: Beiderseits flache Delta-Wellen.

Querreihe: Links frontal bis parietal leichte Zwischenwelleneinstreuung
Herdbefund links parieto-occipital in Form langsamer Wellen.

EEG 2562/63: Alpha-Grundrhythmus (9-10/sec) mit eingelagerten Zwischenwellen links.

Längsreihe: Alpha-Grundrhythmus mit Zwischenwellen links eingelagert.

Querreihe: Parieto-temporo-praecentral links Zwischenwellen.

Nach EVIPAN-PROVOKATION:

Längsreihe: Zwischen- bis Delta-Wellen links praecentral-temporal eingelagert, auch rechts parieto-occipital.

Querreihe: Praecentral und parieto-temporal links Delta- bis Subdelta-Wellen.

Die Evipan-Provokation führte zu einem verstärkten Auftreten der langsamen Frequenzen über der linken Hemisphäre, auch rechts parieto-occipital fanden sich Zwischen- bis Delta-Wellen.

Operationsbericht:

Links parietal Entfernung eines ausgedehnten SDH. Auch rechts parietal fand sich ein großes Subduralhämatom. Wundheilung ohne Komplikationen.

2 Wochen nach der Op. Pneumonie, Exitus durch Kreislaufversagen.

Fall 17: A. G. , 2.1.-31.1.64; EEG 12/64

56 J.; Intervall 17 Jahre (Motorradunfall mit nachfolgender 6-stündiger Bewußtlosigkeit). Seit ca. 2 Jahren fällt an dem Patienten eine episodenhaft verstärkte Reizbarkeit auf, ebenso Alkoholintoleranz. Vor 7 Wochen trat eine Parese des rechten Armes und Beines auf, zusammen mit einer Veränderung der Sprache, Gedächtnisstörungen und Wortfindungsstörungen. Außerdem hätten die seit dem Motorradunfall bestehenden Kopfschmerzen seit 2 Jahren zugenommen.

Pupillen seitengleich. Keine Stauungspapille. Latente Parese rechts. Reflexe mit Ausnahme des BDR seitengleich normal auslösbar. Keine Pyramidenzeichen. P 52; RR 130/85 mm Hg.

Carotisangiogramm beiderseits:

Links: Abdrängung der Gefäße von der tabula interna. A. cerebri anterior nicht nach der Gegenseite verdrängt.

Rechts: Verdacht auf ein schmales SDH.

Schädelübersichtsaufnahme:

Die verkalkte glandula pinealis dürfte leicht nach rechts verdrängt sein.
Dorsum sellae auffällig kalkarm.

EEG-Befund:

Ein schlecht ausgeprägter Alpha-Grundrhythmus (9-10/sec) mit Beta-Wellen eingelagert.

Längsreihe: Andeutungsweise rechts parieto-temporal flache Delta-Wellen.

Querreihe: Rechts praecentro-temporal Einstreuung unregelmäßiger Zwischen- und langsamer Delta-Wellen. Ein fraglicher Herd auch parieto-temporal links.

Unregelmäßiges Alpha-EEG mit Herdbefund rechts parieto-temporal.

Operationsbericht:

Rechts parietal stieß man nach Eröffnung der Dura auf eine so derbe Hämatomkapsel, daß sie mit dem Skalpell eröffnet werden mußte. Es handelte sich um altes, schon organisiertes Subduralhämatom. Auf der Gegenseite wurde parietal ein Probebohrloch angelegt, das ein Zurücksinken der Hirnoberfläche um 1 cm und einen bestehenden Unterdruck nachwies.

Fall 19: M.S.

EEG 141/65

♀ 36 J.; Intervall ca. 3 Monate (Bagatelltrauma). Seither Kopfschmerzen. Beginnende Stauungspapille beiderseits, links mehr als rechts. Exophthalmus links mehr als rechts. Leicht rotatorischer Nystagmus in den Endstellungen. Bei FNV rechts Vorbeizeigen nach links. Dysdiadochokinese beiderseits. Reflexe seitengleich normal auslösbar. Sensibilität nicht gestört. Sprache und Psyche unauffällig. P 76; RR 110/80 mm Hg.

Carotisangiogramm rechts:

A. cerebri anterior dextra ist angedeutet nach rechts verdrängt. Die Media-gruppe ist basalwärts herabgedrängt. Lateral befindet sich unter der Schädelskalotte ein gefäßfreier Bezirk.

Schädelübersichtsaufnahme:

Ausgesprochen flache Sella. Dorsum sellae nur schwach abgebildet.

EEG-Befund:

Alpha-Grundrhythmus (12/sec) niederer Amplitude über allen Hirnabschnitten. Frontal bis praecentral streuen immer wieder einzelne Zwischenwellen ein. Längsreihe: Ohne Befund.

Querreihe: Zwischenwellen erkennbar, aber keine eindeutige Seitendifferenz.

Hyperventilation bringt keine Veränderung.

Alpha-EEG ohne allgemeine Veränderungen und ohne Herdbefund.

Operationsbericht:

Links parietal fand sich ein SDH in der Ausdehnung von etwa 7 x 8 cm und einer Dicke von etwa 2 cm, das schon kräftig organisiert war. Der Befund der rechten Seite war nach der Art der gleiche, nur etwas ausgedehnter. Beide organisierten Hämatome wurden einschließlich der Kapsel komplikationslos entfernt. Anschließend erreichte man eine gute Entfaltung des Gehirnes durch lumbal injizierte Kochsalzlösung. Der postoperative Verlauf war komplikationslos.

Fall 20: K. F. , 12.2.65 EEG 295/65

55 J.; Intervall nicht feststellbar. Seit 2 Wochen Kopfschmerzen.
Kehrer'sches Zeichen beiderseits positiv. Geringe Nackensteifigkeit.
Komplette rechtsseitige Hemiparese. Keine Stauungspapille. Psychisch
benommen.

Carotisangiogramm links:

Seitenverdrängung der A. cerebri anterior sinistra nach rechts.

EEG-Befund:

Über allen Ableitpunkten überwiegen Zwischenwellen von 6 - 7/Sek. Frequenz, gelegentlich Deltawellen, wobei die langsamen Frequenzen häufiger über den rechten hinteren Hirnabschnitten als links gefunden werden. Ein nurmehr rudimentärer nicht mehr näher zu bestimmender Grundrhythmus.

Längsreihen: Auch hier die langsameren Frequenzen in einer bds. Dysrhythmie auf der rechten Seite.

Querreihen: Über allen Ableitpunkten unregelmäßige Zwischen- und Deltawellen; rechts temporal vorne wie hinten sehr langsame Deltawellen (11/2 Sek.) und gelegentliche steile Abläufe.

Mäßig bis schwer allgemeinverändertes EEG mit einem diffusen Herdbefund über der ganzen rechten Hemisphäre in Form einer allgemeinen Frequenzverlangsamung gegenüber links und einem zusätzlichen massiven Herdbefund über der vorderen wie hinteren Temporalregion in Form von Sub-Delta-Wellen und steilen Abläufen. Die massivste Raumbengung ist hier zu suchen.

Operationsbericht:

Links parietal wurde ein ausgedehntes Subduralhämatom entfernt. Der Patient erholte sich rasch nach einem komplikationslosen postoperativen Verlauf.

Fall 21: K. E., 26.3.65 EEG 582/65,

57 J.; Intervall (nach Autounfall) 7 Monate. Seit dem Unfall zunehmende Kopfschmerzen, zuletzt Übelkeit und Erbrechen. Psychisch erheblich verlangsamt und **konzentrationsschwach**.

Reflexe mit Ausnahme des ASR unauffällig. ASR linksbetont. Babinski rechts schwach positiv. Motilität ungestört. Sensibilität am rechten Fuß gestört. Sonst o.B. RR 135/80 mm Hg.

Carotisangiogramm links:

A. cerebri anterior sin. nach rechts stark verdrängt. Unter der Schädelskalotte links ein breiter gefäßfreier Bezirk, der sich auffällig weit nach basal ausdehnt.

Schädelübersichtsaufnahme:

Pinealisverkalkung nach rechts verlagert. Dorsum sellae decalciniert.

EEG-Befund:

Über allen Ableitungen überwiegt ein 6-7/sec Rhythmus, der gelegentlich in langsamere Frequenzen zerfällt. Manchmal sind die Amplituden über der linken Hemisphäre etwas niedriger als rechts. Unzureichende Blockade durch Augenöffnen.

Längsreihen: Gelegentlich paroxysmale langsame Zwischenwellen und Delta-Wellen-Gruppen in den vorderen und hinteren Hirnabschnitten.

Querreihen: Hier treten die Delta-Wellen-Paroxysmalen deutlich linksbetont in der Temporalregion auf.

Hyperventilation: Die Delta-Wellen-Paroxysmalen verstärken sich, auch hier wieder und meist auch mit größerer Amplitude und sehr langsamen Frequenzen links temporal.

Operationsbericht:

Links parietal wurde ein großes SH dargestellt und entfernt.

c. Zusammenstellung der Ergebnisse und Befunde

Es handelt sich bei dem Krankengut um 16 chirurgisch und durch Carotis-angiographie verifizierte einseitige SH. 5 der Fälle waren zweiseitige SH, deren einer, Fall 5, jedoch nur ein sehr geringfügiges SH links bei einem sehr großen SH rechts aufwies. Unterschiede zwischen subakuten und chronischen SH bezüglich Lokalisation, Ausdehnung und anatomischer Organisation lassen sich wegen fehlender Angaben bei dieser Serie nicht aufzeigen im Gegensatz zu den Fällen von LOEW und WÜSTNER (1960).

Klinische Symptomatologie

	subakut	chronisch	gesamt
Kopfschmerzen	5	16	21 = alle
Reflexdifferenzen	3	8	11
Blutdruckerniedrigung	3	8	11
Bewußtsein getrübt	2	8	10
Stauungspapille	1	8	9
Pyramidenzeichen	4	5	9
Sprachstörungen	2	6	8
Sehstörungen	1	4	5
Bradycardie (Puls bei ca. 55)	1	4	5
Pupillenstörungen	-	1	1
Bewußtlosigkeit	1	-	1

Schädelübersichtsaufnahmen

In 13 Fällen fanden sich im Sellabereich Strukturveränderungen, die im Sinne von Hirndruckveränderungen gewertet werden dürfen. Als Kriterien fanden hierbei Verwendung: Decalcinierung der sella turcica und des dorsum sellae, Osteoporose, Decalcinierung. Hinweise für eine Schädelfraktur fanden sich nur in 1 Fall.

Carotisangiographie

Eine Carotisangiographie wurde in allen Fällen vorgenommen, davon bei 8 Fällen doppelseitig. Es war in allen Fällen möglich, die Diagnose durch die Angiographie zu sichern.

Pneumenkephalogramm

Die Luftfüllung der Liquorräume wurde bei 2 Fällen (7 u. 14) vorgenommen. In einem Fall war eine Unterstützung der Diagnose möglich.

C. ERGEBNISSE DER ELEKTRENKEPHALOGRAPHISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Als Hilfsmittel bei der Diagnostik des SH kamen in dieser Serie folgende EEG-Veränderungen zur Anwendung:

	Gesamt (21)	Subakut (5)	Chronisch (16)
Amplitudenreduktion unilateral:	8	0	8
Alpha-Reduktion unilateral:	9	3	6
Zwischenwellen unilateral:	8	4	4
Delta-Wellen unilateral:	10	3	7
Delta-Focus	6	1	5
fokal:	7	0	7
Paroxysmale Dysrhythmie	8	1	7
bilateral:	1	1	0
Allgemeinveränderungen leicht: (bilaterale Zwischenwellen)	6	0	6
Allgemeinveränderungen schwer: (bilaterale Delta-Wellen)	5	1	4

Die EEG-Befunde der 16 einseitigen SH:

Fälle Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10,
12, 13, 14, 16, 17, 18,
20, 21.

Normales EEG:	1
Amplituden-Reduktion:	7
Fokale Verlangsamung:	10
Allgemeinveränderungen:	7

Die EEG-Befunde der 5 doppelseitigen SH:

Fälle Nr. 5, 8, 11, 15, 19

Normales EEG:	0
Amplituden-Reduktion:	1
Fokale Verlangsamung:	3
Allgemeinveränderungen	4

EEG-Befund bei den Fällen mit Hirndruckzeichen

Hirndruckzeichen traten als Stauungspapille in 9, als Bewußtseinsstörung in 11 und als Bradycardie in 4 Fällen in Erscheinung. Es ist daher von Interesse, die EEG-Befunde dieser Fälle gesondert darzustellen.

Auch die 13 Fälle, bei denen sich bei der Schädelübersichtaufnahme der Verdacht auf das Vorliegen von Hirndruck ergab, werden bezüglich ihres EEG-Befundes berücksichtigt.

EEG	STP	Bewußtseins- störung	Brady- cardie	"Druck- sella"
normal:	0	0	0	1
leichte Allgemeinveränderungen:	5	5	2	6
schwere Allgemeinveränderungen:	3	5	2	5
paroxysmale Dysrhythmien:	2	1	1	2

Es besteht nach obiger Tabelle bei dieser Serie von SH ein direkter Zusammenhang zwischen Hirndrucksymptomen und entsprechenden EEG-Allgemeinveränderungen. Hirndruckzeichen fanden sich bei den Fällen Nr. 1-12, 15-17, 19-21.

Die Lokalisation des SH durch EEG und Operation

Lokalisation der 16 einseitigen SH:

Fall	EEG	Operation
1	Links frontal-paraecentral	Links parietal
2	Links parieto-paraecentral	Links
3	Links parieto-occipital	CAROTISANGIOGRAMM: Links parietal
4	Links temporal-parietal	Links fronto-parieto-occipital
6	Links parieto-paraecentral	Links
7	Links paraecentral	Links
9	Links temporo-parietal	CAROTISANGIOGRAMM: Parietal links
10	Rechts parieto-temporal	Rechts parietal
12	Rechts parieto-occipital	Rechts ganze Hemisphäre
13	Links parietal	Links parietal
14	Rechts frontal bis occ.	CAROTISANGIOGRAMM: Rechts parietal
16	NORMALES EEG !!	Links parietal
17	Rechts parieto-temporal	Rechts parietal
18	Links parieto-temporal	Links parietal
20	Links parietal	Links parietal
21	Links parieto-temporal	Links parietal

Lokalisation der 5 doppelseitigen SH:

Fall	EEG	Operation
5	Herd temporo-parietal rechts	Rechts größer als links
8	Allgemeinveränderung o. Herd	Seitengleich
11	Herd parieto-occipital rechts	Rechts größer als links
15	Allgemeinveränderung o. Herd	Seitengleich
19	Allgemeinveränderung o. Herd	Seitengleich

Bei den 16 chirurgisch und angiographisch verifizierten einseitigen SH war es möglich, das SH in 15 von 16 Fällen richtig anhand des EEG zu lateralisieren. Eine EEG-Kurve dieser Gruppe war völlig normal.

Bei den 5 doppelseitigen SH war es in zwei Fällen möglich, die Seite der größeren Ansammlung zu bestimmen (Fälle 5 u. 11). In den übrigen drei Fällen war ein Anhalt für ein doppelseitiges SH nicht zu finden.

Besonders bemerkenswert ist die EEG-Kurve nach Evipan-Provokation bei Fall 15, bei dem die Provokation mit Evipan eine Präzisierung des Befundes erbrachte.

IV. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

A. METHODIK

Nachdem die von SJAARDEMA et al. (1941) und COHN (1948) bei ihren tierexperimentellen Untersuchungen über das EEG bei SH verwandten Methoden (Einbringung von Gelatine-Kapseln unter die Dura von Katzen bzw. Injektion von Blut) für die Untersuchung am Menschen unbrauchbar sind, wurde der Versuch gemacht, mittels tierischen Materials außerhalb, d.h. auf der menschlichen Schädelkalotte dem Subduralhämatom ähnliche elektro-physikalische Verhältnisse herzustellen bzw. zu imitieren und dabei zu untersuchen, ob die Veränderungen im EEG den aus der Literatur und den von dem Krankengut dieser Arbeit bekannten entsprechen. Es kamen mit flüssigem und geronnenem Blut gefüllte Rindsdärme und Schweinsblasen zur Anwendung, die jeweils in ganz frischem Zustand auf die Kalotte des Probanden aufgebracht wurden. Auf diesen "artefiziellen Hämatomen" wurden dann die Ableiteelektroden in üblicher Weise angebracht. Die genaue Lage der "Hämatome" wird bei jedem der angeführten Versuche jeweils gesondert beschrieben.

B. ERGEBNISSE

Beurteilung von EEG-Kurven

die vom Schädel unter Zwischenschaltung einer mit geronnenem Blut gefüllten frischen Schweinsblase abgeleitet wurden:

I. Ableitung vom 29. 12. - Versuchsperson Walter ISSEL -

Die Schweinsblase mit geronnenem Blut liegt unter den Elektroden rechts präzentral, rechts parietal und rechts occipital.

Längsreihen mit occipitaler Umkehr:

Es zeigt sich links ein gut ausgeprägter 11-12/sek. Rhythmus, der bis parieto-präzentral zu verfolgen ist, hier in kleinere flache Unregelmäßigkeiten und gelegentlichen Zwischenwellen übergeht.

Auf der rechten Seite durchgehend flache Ableitung, wobei in den Ableitungen, die bipolar über der Schweinsblase liegen, überhaupt keine Hirnpotentiale abgegriffen sind (Silent period), während die Ableitpunkte, frontal-präzentral bzw. occipital-temporal hinten auf der rechten Seite mit kaum noch identifizierbaren Frequenzen stark abgeflacht sind.

Unipolare Ableitungen gegen das gleichseitige Ohr (Abl. I):

Mäßig ausgeprägter Alphasrhythmus mit vereinzelt gruppenweise auftretenden flacheren Zwischenwellen, Betafrequenzen und angedeuteten EKG-Artefakten. Keine Amplitudendifferenz über dem Blutpolster.

Längsreihen mit temporalem Abgriff:

Hier ist rechts occipital eine Silent period (bipolarer Abgriff, occipito-parietal über dem Hämatom), außerdem aber besteht eine Abflachung der Potentiale auch über den anderen Abschnitten, obwohl die frontal und die temporale Elektrode außerhalb des Hämatoms liegen.

Wiederholung der Längsreihen mit occipitaler Umkehr:

Wiederum Silent period rechts präcentro-parieto-occipital, Amplitudenabflachung fronto-präzentral, rechts occipito-temporal ist, wenn auch mit

geringer Amplitude links, der Alpha-Rhythmus abgezeichnet.

Wiederholung der Längsreihen mit temporalem Abgriff bringt das gleiche Bild, nämlich allgemeine Abflachung mit Silent period occipito-parietal wie bereits oben beschrieben.

Ableitung über einer Schweinsblase mit flüssigem Blut, das jedoch unter den Aufsatzstellen der Elektroden weggedrückt wurde. Der Sack liegt wieder unter den Ableitpunkten rechts präzentral, parietal und sagittal hinten.

In den unipolaren Ableitungen wiederum keine Amplitudenreduktion; es sind Alphafrequenzen, geringe Zwischenwellenstreuung und in diesem Falle eine stärkere EKG-Einstreuung seitengleich zu finden (der Kopf wurde leicht nach links geneigt).

Bipolare Ableitung mit occipitaler Umkehr:

Hier findet sich eine stumme Periode rechts präzentro-parietal von den beiden über dem Sack liegenden Elektroden und eine geringe Amplitudenreduktion rechts parieto-occipital. Anfänglich war die rechte parietale Elektrode nur im seitlichen Kontakt mit dem Flüssigkeitssack, im späteren Verlauf wurde sie direkter aufgesetzt, es fanden sich keine wesentlichen Unterschiede im Ableitungsbild.

Querreihen:

Hier lag das Hämatom eindeutig über den Elektroden rechts präzentral, rechts parietal und hinten sagittal. Es zeigt sich in der hinteren Längsreihe, parieto-sagittal rechts eine stumme Zone mit glatter Ableitung. Rechts parieto-temporal noch eine Frequenz erkennbar, aber sehr flach.

Bipolare Ableitung in Längsreihe mit temporalem Angriff:

Keine wesentliche Veränderungen bis auf eine geringe Amplitudenreduktion rechts parieto-occipital in der man jedoch noch gut die Alphafrequenzen erkennen kann. In dieser Ableitung fällt auf, daß die Bulbusartefakte rechts

im Gegensatz zur linken Seite auch temporal und temporo-parietal einbrechen. Auch in der Ableitung 1 unter Zwischenschaltung der Blase mit geronnenem Blut fanden sich Stellen, in denen Bulbusartefakte über der rechten Hemisphäre bis in die hinteren Abschnitte zu verfolgen waren (unipolare Ableitung).

II. Zweiter Versuch vom 11.1.67 - Versuchsperson Walter ISSEL

Erstes EEG: Ein Rindsdarm mit geronnenem Blut gefüllt, liegt über den Elektroden rechts präfrontal, rechts frontal, rechts präzentral, rechts parietal und rechts occipital.

1. Ableitung unipolar:

In dieser Kurve liegen die Ableitpunkte 3, 4, 5, 6 und 7 über dem Hämatom. Es fällt hier auf, daß erstens diese Ableitpunkte zwar noch ein eben erkennbares Wellenbild zeigen, aber eine deutliche Amplitudenreduktion gegenüber den linksseitigen korrespondierenden Ableitpunkten haben. Zweitens findet man über allen vom Hämatom abgeleiteten Elektroden bis nach hinten die Bulbusartefakte weitergeleitet. Die Grundfrequenzen liegen um 11/sek. beiderseits.

2. Ableitung bipolar in Form von Längsreihen links temporal, rechts para-sagittal, sagittal links para-sagittal, rechts temporal:

Die Ableitungen 4-7, d.h. rechts para-sagittal über dem Hämatom stellen sich als stumme Zone (Silent period) dar.

3. Ableitung bipolarer Querreihen von rechts nach links, präfrontal, frontal, präzentral, parietal und occipital:

Frequenzmuster und Amplitude sind hier nicht wesentlich beeinträchtigt. Auffallend ist, daß die Artefakte (Schwitzartefakte) von den Ableitpunkten über dem Hämatom sogar geringer sind, als über der linken normal abgeleiteten Hemisphäre.

4. Ableitung 4a und 4b, bipolare Längsreihen mit vergrößerten Abständen unter Einschluß der Bergerableitung:

Hier zeigt sich an den Abgriffen 1, 2 und 3 von den rechts para-sagittalen Elektroden über dem Hämatom eine stumme Zone, das gleiche gilt für die Berger-Ableitung rechts, von präfrontal nach occipital, jeweils über dem Hämatom. Die übrigen Abgriffe sind nicht beeinflusst, von Schwitzpotentialen über einigen linksseitigen Abgriffen abgesehen, die man auch schon in der vorhergehenden Ableitung erkennen konnte.

Wiederholung der Längsreihen (vgl. 2):

Hier ist wieder die rechte para-sagittale Reihe über dem Hämatom stumm. Es besteht der Verdacht auf Einbruch von Bulbusartefakten rechts occipitotemporal.

III. 2. EEG-Ableitung vom 11.1.67 - Versuchsperson Walter ISSEL -

Es liegt ein mit geronnenem Blut gefüllter frischer Rindsdarm rechts frontal, präzentral, parietal und occipital.

1. Ableitung unipolar von der Temporalregion, den para-sagittalen Elektroden, den sagittalen Elektroden.

Auch hier ist die Amplitude rechts para-sagittal vermindert, wobei die Alphafrequenz noch erkennbar und auszählbar ist. Auch in dieser Ableitung sieht man gelegentlich die Bulbusartefakte bis in die rechten hinteren para-sagittalen Abtrittspunkte durchgezeichnet.

2. Ableitung Längsreihen, rechts temporal, para-sagittal, sagittal, links para-sagittal, links temporal:

Über dem Hämatom eine stumme Zone, sofern beide Elektroden darüber liegen. Der Abgriff rechts präfrontal zeigt die Frequenz mit stark erniedrigter Amplitude, es finden sich Schwitzartefakte über den linksseitigen Abgriffen.

3. Querreihen prä-frontal, frontal, präzentral, parietal occipital von rechts nach links:

Hier sind geringgradige Wechselstromeinbrüche von den über dem Hämatom liegenden Elektroden, aber keine wesentliche Änderung der Amplitude bzw. der EEG-Frequenzen zu erkennen.

4. Ableitung bipolarer Längsreihen mit vergrößerten Abgriffabständen:

Auch hier in den para-sagittalen Abgriffen rechts über dem Hämatom eine stumme Zone bzw. im Abgriff prä-frontal präzentral rechts starke Amplitudenminderung. Das gleiche gilt für die Berger-Ableitung rechts, in der zwar noch die Alphafrequenzen erkennbar und auszählbar aber gegenüber links stark vermindert sind.

Es ist noch unter der vorangegangenen Ableitung 3 in Querreihen nachzutragen, daß die Bulbusartefakte über der ganzen rechten Hemisphäre bis nach hinten einbrechen.

Wiederholung der Ableitung 2 in Längsreihen (vergleiche dort):

Das gleiche Bild, hier findet man wieder die stumme Zone über den para-sagittalen Elektrodenreihen und wiederum die Einbrüche der Bulbusartefakte nach rechts occipito-temporal über dem Hämatomsack.

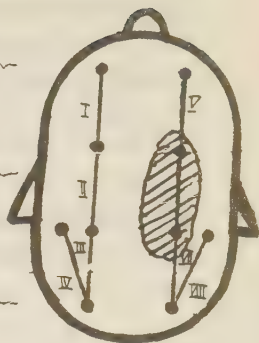
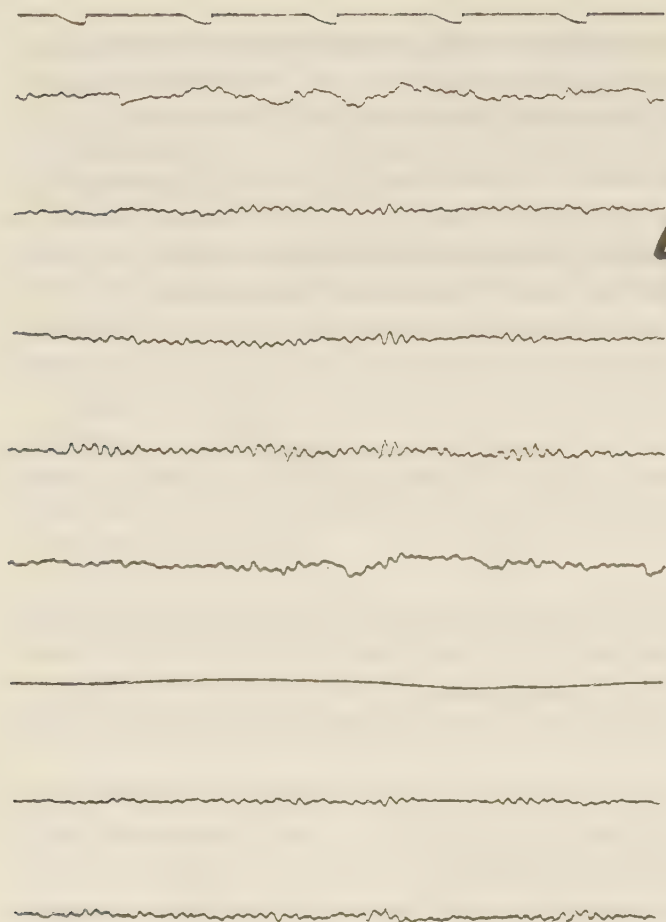
Beurteilung der 3 Versuche:

1. Bei unipolarer Ableitung von einem künstlichen Hämatom auf dem Kopf einer Versuchsperson zeigt sich keine Veränderung des Frequenzmusters. In einer Ableitung ein völlig unauffälliger Abgriff, in zwei weiteren Ableitungen aber eine geringe bis deutliche Amplitudenreduktion.

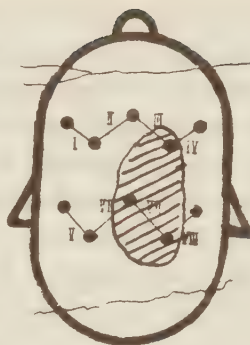
2. Bei bipolarer Ableitung, wobei beide Elektroden über dem Hämatom sitzen, tritt eine stumme Zone, eine sogenannte Silent period, auf, wenn beide Elektroden über dem Hämatom sitzen. Sitzt nur eine Elektrode über dem Hämatom so ist die Amplitude meist stark vermindert.

3. Bei unipolarem Abgriff sowie bei bipolarem Abgriff, sofern nur eine der beiden Elektroden über dem Hämatom sitzt, kann man die Bulbusartefakte hier bis in die parieto-occipitale Region zurück abgreifen.

4. Das Frequenzmuster ist durch dieses künstliche Hämatom nirgends eindeutig verändert. Es liegen keine ausreichenden Anhaltspunkte vor, daß der hirneigene Alparhythmus auf der Seite des Hämatomes weiter nach frontal zu abzugreifen wäre, als auf der unveränderten Seite.



Längsreihe mit Sitz des "künstlichen Hämatoms" aus Versuch I, 1



Querreihen mit Sitz des "Künstlichen Hämatoms" aus Versuch I, 1

V. DISKUSSION

Wie bei anderen Krankheitsbildern und den Ergebnissen aus der Literatur läßt sich auch bei dieser Serie keine eigentlich für ein Subduralhämatom (SH) spezifische Veränderung im EEG feststellen, die es erlauben würde, die Diagnose aus dem EEG mit Sicherheit zu stellen. Andererseits beweist jedoch das Vorliegen von hirnelektrischen Anomalitäten in 20 der 21 Fälle dieses Krankengutes und in 443 der 568 in der Literatur beschriebenen Fälle von SH bei Erwachsenen die Bedeutung des EEG als völlig ungefährliches und für den Patienten keinerlei zusätzliche Belastung bedeutendes diagnostisches Hilfsmittel.

Eine beachtliche Unterstützung stellte das EEG bei der Lateralisation der 16 einseitigen SH dar. In 15 Fällen gelang die Bestimmung der Seite der Läsion glatt, während der 16. Fall ein völlig normales Hirnstrombild lieferte.

Bei 2 von 5 zweiseitigen SH war es sogar möglich, die Seite des größeren Hämatoms aus dem EEG zu bestimmen.

Die der Diagnose dienlichen EEG-Zeichen stimmen weitgehend mit den in der Literatur beschriebenen überein.

Eine "silent area" im Sinne von JASPERS et al. (1940) als EEG-Diagnostikon bei SH trat bei dieser Serie nicht in Erscheinung, wurde jedoch bei den Ableiteversuchen von "künstlichen Hämatomen" im Rahmen der experimentellen Untersuchungen mehrfach beobachtet.

HEERSEMA et al. (1945) fanden bei 50 % ihrer Fälle unilaterale Delta-Wellen, was bei 10 der 21 Fälle dieser Serie gleichfalls die Lateralisation aus dem EEG ermöglichte.

PUECH, BOUNES und LUQUET (1947) schreiben, die chronischen SH zeigten in ihrer akuten Phase eine beachtliche elektrische Dysrhythmie, würden jedoch zu der Zeit stumm, in der sie sich anatomisch organisierten, je nachdem, ob die Blutansammlung sich organisieren, sich nicht verändere

oder nur wenig ihr Volumen ändere, gewänne das Gehirn seinen früheren elektrischen Rhythmus wieder. Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu den chronischen SH dieser Serie, die ja teilweise nicht nur Monate, sondern Jahre bestanden hatten, als die Ableitungen vorgenommen wurden. Trotzdem zeigten 15 der 16 chronischen SH dieses Krankengutes massive hirnelektrische Veränderungen bei teilweise ausgeprägter anatomischer Organisation.

SULLIVAN et al. (1951) bezeichnen vor allen anderen Veränderungen die Alpha-Reduktion als "spezifischen Effekt", was anhand dieses Materials nicht ganz bestätigt werden kann, da eine unilaterale Alpha-Reduktion nur bei 9 der 5 subakuten und 16 chronischen Fälle nachzuweisen war. In der Literatur wurde bei 568 Fällen in etwa 10 % eine unilaterale Alpha-Reduktion im engeren Sinne beschrieben.

LEVY et al. (1952) geben an, es sei nicht von Bedeutung, ob das EEG im akuten, subakuten oder im chronischen Stadium abgeleitet werde. Diese Ansicht entspricht in Bezug auf die subakuten und chronischen SH den Beobachtungen dieser Serie nicht, da bei den 16 chronischen SH die Veränderungen bereits gegenüber den 5 subakuten - unter Berücksichtigung des Zahlenverhältnisses - zunehmen. So finden sich Herdveränderungen bei den subakuten verhältnismäßig häufiger und Allgemeinveränderungen treten verhältnismäßig häufiger bei den chronischen SH auf. Amplituden-Reduktion trat sogar nur ausschließlich bei den chronischen SH auf (bei 8 von 16), siehe Tabelle Seite 45.

Der Ansicht von RODIN et al. (1953), das Auftreten dysrhythmischer Komponenten bestehe größtenteils auf Grund von Hirnstammschädigungen, entsprechen die klinischen Befunde der 8 Fälle mit paroxysmalen Dysrhythmien in dieser Serie. Durch den Hirndruck kommt es zunehmend zu einer Hirnstammkompression, die sich dann im EEG in Form der paroxysmalen Dysrhythmien zeigt. Auch bei den 8 Fällen mit paroxysmaler Dysrhythmie überwiegen die chronischen mit 7 (siehe Tabelle Seite 45).

Wie SEITZ (1954) beschreibt, so liegt auch in dieser Serie ein Fall (Nr. 16, Seite 23) ohne jede hirnelektrische Veränderung vor, der den Hinweis von SEITZ bestätigt, daß ein regelrechtes EEG ein SH keineswegs ausschließe. Dem entsprechen in der Literatur mehr als 125 normale EEG-Kurven bei insgesamt 568 chirurgisch verifizierten Fällen von SH. (siehe Tabelle Seite 12). Diese Zahlen und Beobachtungen erlauben den Hinweis, beim Vorliegen erheblicher klinischer Symptome und einem unauffälligen oder wenig veränderten EEG-Befund stets die Verdachtsdiagnose Subduralhämatom in Betracht zu ziehen. Differentialdiagnostisch wäre dann noch das Meningeom interessant, bei dem den gleichfalls sehr geringen EEG-Veränderungen aber ebenso geringe klinische Befunde gegenüberstehen, von gelegentlichen Anfällen abgesehen.

Die in der Literatur beschriebenen unspezifischen EEG-Veränderungen wie Alpha-Reduktion, Amplitudenreduktion, unilaterale und bilaterale Zwischenwellen, unilaterale und bilaterale Delta-Wellen, Delta-Focus, unilaterale und bilaterale Zwischenwellen und paroxysmale Dysrhythmie wurden auch bei 20 Kranken dieser Arbeit gefunden. Paradoxe "arousal reaction" und "silent area" wurden nicht gefunden.

Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen EEG-Befund und Hämatomgröße läßt sich auch bei dieser Serie nicht feststellen.

Bei den experimentellen Untersuchungen dieser Arbeit mittels "künstlicher Hämatome", welche aus mit flüssigem und geronnenem Blut gefüllten Schweinsblasen und Rindsdärmen hergestellt und ganz frisch auf die Kalotte des Probanden aufgebracht worden waren, ergab sich, daß die von der Literatur und vom eigenen Material her bekannten EEG-Veränderungen auch hier in Erscheinung traten, nämlich Amplitudenreduktion in den unipolaren Ableitungen und eine "silent period" bei bipolarer Ableitung. Die "silent period" trat jedoch nur bei Sitz beider Ableitelektroden über dem Hämatom auf, während bei Sitz nur einer Ableitelektrode über dem Hämatom eine Amplitudenverminderung auftrat. Zu erwähnen ist weiterhin, daß sich Bulbusartefakte über dem Hämatom sowohl bei unipolarer als auch bei bipolarer Ableitung bis in die parieto-occipitale Region zurück abgreifen ließen.

Die auch im Experiment beobachtete Amplituden-Reduktion, die in dieser Serie in 8 von 21 Fällen und in der Literatur bei mehr als 155 von 568 Fällen aufgetreten ist (siehe Tabelle Seite 12) und damit an der Spitze der Veränderungen steht, ist die EEG-Veränderung, die im Zusammenhang mit Vorgeschichte und klinischem Befund am ehesten an ein SH oder zumindest an eine den elektrischen Widerstand zwischen Ableiteelektrode und Hirnoberfläche erhöhende Veränderung denken lassen sollte. Bei bipolarer Ableitung fand sich im Experiment bei Sitz nur einer Elektrode auf dem Hämatom die Amplitudenverminderung wohl als Ausdruck der durch das Hämatom erhöhten Impedanz. Die beim Sitz beider Elektroden auf dem Hämatom bei gleichfalls bipolarer Ableitung auftretende "silent area" darf als Kurzschluß aufgefaßt werden.

Mit der Mehrzahl der Autoren bin ich der Ansicht, daß eine präzise Diagnosestellung aus dem EEG allein nicht möglich ist, wenn ein beschwerdefreies Intervall nach einem Kopfunfall, auch nach einem Bagateltrauma, im Zusammenhang mit einschlägigen neurologischen Befunden an das Vorliegen eines SH denken lassen muß. Besonders dann, wenn sich neben einer ausgeprägten klinischen Symptomatik ein EEG-Befund zeigt, der Veränderungen wie Amplitudenreduktion, silent area, Herdveränderungen wie Alpha-Reduktion und Delta-Wellen oder auch ein normales EEG beinhaltet. Das EEG stellt für den Kranken eine ungefährliche und angenehme Untersuchungsmethode dar, wenn es gilt, bei Verdacht auf SH die Seite zu bestimmen, auf der zur Erhärtung der klinischen Diagnose eine Carotisangiographie vorgenommen werden soll. In Verbindung mit der Carotisangiographie ist das EEG ein sehr wertvolles diagnostisches Hilfsmittel, da sich EEG-Befunde und die Ergebnisse der Röntgenkontrastdarstellung in wirkungsvoller Weise ergänzen und zusammen dem Neurochirurgen wertvolle lokalisatorische Hinweise zu geben in der Lage sind. Größte diagnostische Bedeutung erlangt das EEG in den Fällen, bei denen im Verlauf einer posttraumatischen Beobachtungsperiode ein sich zunehmend verschlechterndes EEG erste Hinweise auf ein Subduralhämatom und dessen fraglichen Sitz ermöglicht.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Untersucht wurde die Möglichkeit der Diagnose eines Subduralhämatoms aus dem EEG.
2. 21 Fälle von chirurgisch verifiziertem Subduralhämatom wurden anhand von klinischen, angiographischen und elektroencephalographischen Befunden dargestellt.
3. Es handelte sich um 5 subakute und 16 chronische Subduralhämatome, deren eines durch die Operation als Pachymeningitis hämorrhagica interna eingestuft wurde.
4. Ein Zusammenhang zwischen Lebensalter und dem Auftreten des Subduralhämatoms bestand nicht. Nur 2 der 21 Patienten waren weiblichen Geschlechts.
5. 16 Fälle waren einseitige, 5 Fälle waren beidseitige Subduralhämatome.
6. Unterschiede zwischen subakuten und chronischen Subduralhämatomen bezüglich Lokalisation, Ausdehnung und Symptomatik bestanden keine grundsätzlichen. Das EEG der chronischen SH zeigte verhältnismäßig mehr pathologische Veränderungen.
7. Bei den 16 einseitigen Subduralhämatomen war es in 15 Fällen möglich, aus dem EEG die Seite des Hämatoms zu bestimmen.
8. Bei den 5 beidseitigen Subduralhämatomen war es in 2 Fällen möglich, aus dem EEG die Seite des größeren Hämatoms zu bestimmen.
9. Folgende Besonderheiten stellten sich bei 20 von 21 EEG-Kurven dar: Delta-Wellen unilateral (10), Alpha-Reduktion (9), Amplitudenreduktion (8), Zwischenwellen unilateral (8), Paroxysmale Dysrhythmie (8), Zwischenwellen bilateral (6), Delta-Focus (6), Delta-Wellen (5).
10. Den Hirndruckzeichen entsprachen Allgemeinveränderungen und Paroxysmen im jeweiligen EEG.
11. Mittels schlachtfrischer Schweinsblasen und Rindsdärme, die mit flüssigem oder geronnenem Rinderblut angefüllt worden waren, wurden auf der Kalotte eines gesunden Probanden "künstliche Hämatome" erzeugt, über denen in der üblichen Weise abgeleitet wurde.

12. Hierbei fanden sich im EEG in den unipolaren Ableitungen Amplitudenreduktion, in den bipolaren Ableitungen "silent period" beim Sitz zweier Elektroden über dem Hämatom und Amplitudenverminderung beim Sitz nur einer Ableitelektrode über dem Hämatom.
13. Die Bulbusartefakte ließen sich über dem Hämatom bei unipolarer als auch bei bipolarer Ableitung bis in die parieto-occipitale Region abgreifen.

Herrn Professor Dr. H. -G. Bammer darf ich am Schluß dieser Arbeit meinen aufrichtigen Dank für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates aussprechen. Ganz besonders danke ich ihm für alle wertvollen Anregungen und die Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. G. Schaltenbrand für die Übernahme des Korreferates und für das Entgegenkommen, die Krankenblätter der Neurologischen Universitätsklinik einsehen und auswerten zu dürfen.

Herrn Professor Dr. J. Gerlach darf ich für freundliche Überlassung von Röntgenbildern und Operationsberichten aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik herzlich danken.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. JASPER, H.H.,
J.KERSHMAN and
A.ELVIDGE: Electroencephalographic studies of injury to
the head.
Arch. Neurol. and Psychiat. 44, 328-350,
(1940)

2. WALTER, W.G.: Traumatic Extradural Hemorrhage:
Clinical Application of Electroencephalo-
graphy.
Bristol Med.-Chir. J., 57, 86 (1940)

3. GLASER, M.A.,
H.S.SJAARDEMA: Electroencephalographic diagnosis of extra-
dural and subdural hemorrhage.
Proc.Soc. Exper. Biol. Med., 47, 138-140,
(1941)

4. SJAARDEMA, H.,
M.A.GLASER: Electroencephalographic diagnosis of sub-
dural hemorrhage.
Ann.Surg., 116, 452-460, (1942)

5. HEERSEMA, Philip and
John FREEMANN: Importance of diagnosing chronic subdural
hematoma.
Med. Clin. N. Amer., 29, 1042, (1945)

6. ULETT, G.: EEG of dogs with experimental space
occupying intracranial lesions.
Arch. Neurol. Psychiatr., 54, 141-149, (1945)

7. WILLIAMS, D. and
J.REYNELL: Abnormal suppression of cortical frequencies.
Brain, 68, 123, (1945)

8. PUECH, P.,
G.C.BOUNES et
P.LUQUET: Les hématomes sousduraux chroniques
latents, Signes neuropsychiques et étude
électroencephalographique.
Ann. Med. Psychol., 105, 158-174, (1947)

9. COHN, R.: Subdural hematoma; an experimental study.
Arch. Neurol. Psychiatr., 59, 360-367, (1948)

10. GURDJIAN, E.S. and
J.E.WEBSTER: Traumatic intracranial hemorrhage.
Amer. J. Surg., 75, 82-98, (1948)

11. MARSH, C.,
G.D.HJARTASON,
C.B.COURVILLE: Electroencephalographic findings in subdural
hemorrhage and hematoma.
Bull. Los Ang. Neurol.Soc., 14, 163, (1949)

12. COURION, J.,
H. BONNET et
G. ALLÈGRE: Etude électroencéphalographique de 17
hématomes sous-duraux.
Rev. neurol., 83, 609, (1950)
13. PAILLAS, J. E. et
R. NAQUET: Correlations electro-anatomocliniques au
cours des hematomes sousduraux.
Rev. neurol., 83, 602-608, (1950)
14. SMITH, G. W.,
W. H. MOSBERG,
E. T. PFEIL and
R. H. OSTER: The electroencephalogram in Subdural Hemato-
ma, with a review of the literature and presen-
tation of seven cases.
J. Neurosurg., 7, 207-218, (1950)
15. WERTHEIMER, P.,
J. COURION et
G. E. ALLÈGRE: Étude clinique et EEG comparé de 17 hémato-
mes sous-duraux.
Rev. neurol., 83, 370, (1950)
16. DAWSON, R. E.,
J. E. WEBSTER and
E. S. GURDJIAN: Serial electroencephalography in acute head
injuries.
J. Neurosurg., 8, 613-630, (1951)
17. FRIEDLAENDER, W. J.: The electroencephalographic findings in
39 surgically proven subdural hematoma.
EEG Clin. Neurophysiol., 3, 59-62, (1951)
18. MARINACCI, H. A.,
W. C. RAND,
H. K. MARINACCI: Elektroencephalographic findings in Chronic
Subdural Hematoma on Infancy and Early
Childhood.
Bull. Los Angeles Neurol. Soc., 16,
255-266, (1951)
19. MARTIN, P. et
P. COSSA: Signes électroencéphalographiques d' un cas
d' hematome sous-dural.
Rev. neurol., 84, 671-674, (1951)
20. SULLIVAN, J. R.,
J. A. ABBOTT,
R. S. SCHWAB: The electroencephalogramm in cases of sub-
dural hematoma and hydroma.
EEG Clin. Neurophysiol., 3, 131-139, (1951)
21. LEVY, L. L.,
L. H. SEGERBERG,
R. P. SCHMIDT,
R. C. TURELL and
E. ROSEMAN: The electroencephalogramm in subdural
hematoma.
J. Neurosurg., 9, 588-598, (1952)
22. MAROSSERO, F. e
P. E. MASPES: Reperti EEG en 20 casi di ematoma sotto-
durale cronico.
Sistema nerv., 4, 491-498, (1952)

23. GERLACH, G. und
H.W. STEINMANN: Hirnelektrische Befunde bei subduralen
Hämatomen.
Zbl. Neurochir., 13, 107, (1953)
24. RODIN, A. E.,
R. G. BICKFORD and
H. J. SVIEN: Electroencephalographic findings associated
with subdural hematoma.
Arch. Neurol. Psychiat., 69/6, 743-756, (1953)
25. SEITZ, D.: Beitrag zur Diagnose und Therapie des sogen.
chronischen subduralen Hämatoms.
Nervenarzt, 25, 379 (1954)
26. FERRIER, S. et
A. MEGEVAND: L' hématome sous-dural chez l' enfant.
(Valeur diagnostique de l' EEG)
Rev. med. Suisse rom., 75, 77-94, (1955)
27. GRÜTZNER, A. und
Fr. KOCH: Elektroenzephalographische Befunde bei sub-
duralen Ergüssen im Säuglingsalter und
Kleinkindesalter. (Diagnostische und epikri-
tische Untersuchungen).
Z. Kinderheilkunde, 76, 148-166, (1955)
28. STEINMANN, H. W. und
A. JOST: Über einen ungewöhnlichen hirnelektrischen
Befund bei einem subduralen Hämatom.
Zbl. Neurochir., 15, 329, (1955)
29. CHUSID, J. G. and
C. G. GUTIERREZ-
MAHONEY: The electroencephalogramm in head injuries
with subdural hematoma.
Neurology (Minneapolis), 6, 11-21, (1956)
30. KAPLAN, A.,
W. HUBER and
J. BROWDER: Electroencephalogramm in subdural hema-
toma. A consideration of its pathology.
J. Neuropath. exp. Neurol., 15, 65-68, (1956)
31. LECHNER, H.: Das EEG in der Diagnose des chronischen
einseitigen subduralen Hämatoms.
5. Tagg. Dtsch. EEG Ges. 1955;
ref. in Nervenarzt, 27, 373, (1956)
32. TURELL, R. C.,
L. L. LEVY and
E. ROSEMAN: The value of the electroencephalogramm in
selected cases of subdural hematoma.
J. Neurosurg., 13, 449, (1956)
33. ZUKERMAN, E.,
P. MANGABEIRA
ALBERNOS FILHO und
R. HELENA LONGO: Elektroencephalographie in der Diagnose der
Dura-Hämatome.
Acta neurol. latino-amer., 2, 116-142, (1956)

34. FARALE, E. e
S. SORIANI: L' ellettroencephalogramma in 30 casi di ematoma sottodurale chirurgicamente accertati.
Riv. Neurobiol., 4, 677-688, (1958)
35. STREIFLER, M.,
E. FREUNDLICH and
A. J. BELLER: EEG in subdural hematoma and effusion in infants.
J. Dis. Childr., 95, 25-29, (1958)
36. THIÉBAUT, F.,
F. ROHNER,
L. ISRAEL et
D. KURTZ: L' EEG dans les hématomes sous-duraux subaigues et chroniques.
Confin. neurol. (Basel), 18, 334, (1958)
37. RONSE, H.: Corrélations électrocliniques des hématomes intracrâniens.
Acta neurol. belg., 59, 864-881, (1959)
38. STEINMANN, H. W.: EEG und Hirntrauma.
"Arbeit und Gesundheit", Heft 69
Georg Thieme Stuttgart 1959
39. SCHALTENBRAND, G.,
H. WOLFF: Die Produktion und Zirkulation des Liquors und ihre Störungen.
Handbuch der Neurochirurgie v. Olivecrona u. Tönnis, Bd. 1, T. 1. I.
Springer-Verlag 1959, S. 91-207
40. LOEW, F. und
S. WÜSTNER: Diagnose, Behandlung und Prognose der traumatischen Hämatome des Schädelinneren.
Acta Neurochirurgica Suppl. VIII, Wien,
Springer 1960
41. WOLF, G.: Subdurales Hämatom und Pachymeningitis hämorrhagica interna.
Berlin Springer 1962
42. GUIOT, G. und
G. ARFEL: EEG recordings in chronic subdural hematoma.
CC SL Neurol. 25, 348-353 (1962)
(Tschechisch)
43. COBB, W. A.: The EEG of Specific Lesions.
(in Hill, D., and G. Parr: Electroencephalography, a symposium on its various aspects. 1963 London, Macdonald, Cap XI).
44. KUGLER, J.: Elektroenzephalographie in Klinik und Praxis.
Stuttgart Thieme 1963

Lebenslauf

Am 18. April 1940 wurde ich in Schweinfurt als Sohn des Bankprokuristen Otto Issel und seiner Ehefrau Herta, geb. Gutmann, geboren.

Eingeschult wurde ich 1946 in Wiesentheid im Landkreis Gerolzhofen, wohin meine Eltern evakuiert worden waren. Im März 1949 übersiedelten meine Eltern zurück nach Schweinfurt. Dort besuchte ich die dritte und vierte Klasse der Städtischen Goethe-Volksschule und von 1950 an das Humanistische Gymnasium, an dem ich im Juli 1959 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1959/60 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Würzburg. Im Sommersemester 1961 bestand ich das Vorphysikum. Im Sommersemester 1962 wechselte ich an die Universität Erlangen, wo ich im Sommersemester 1963 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Im Wintersemester 1963/64 studierte ich an der Universität Wien und im Sommersemester 1964 an der Universität Graz. Seit dem Wintersemester 1964/65 studierte ich an der Universität München, an der ich nach dem Sommersemester 1966 das medizinische Staatsexamen ablegte. Seit 1. Januar 1967 arbeite ich als Medizinalassistent am Pathologischen Institut des Krankenhauses München-Schwabing.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Walter Issel

OFFSETDRUCK GUGEL

Würzburg, Burkarderstr. 9

OFFSETDRUCK GUGEL

Würzburg, Burkarderstr. 9